

# ct

**magazine voor  
computer  
techniek**



€5,99

**11**

november 2010

Tablets vanaf 250 euro

# De iPad-concurrenten

Na de iPad maken Android en MeeGo hun opwachting

Multiroom audiosystemen  
Goedkope gigabit-routers  
Online diagramsoftware  
Blu-raybranders

## IP-camera's

Houd toezicht via internet

BuddyPress

Grid-layouts met CSS

Nieuwe pc-technieken

E-books zelf uitgeven

PolicyKit in plaats van sudo

Filesharing, VPN, Streaming, Webcams

# Netwerkslag

NAS als LAN-centrale • Nieuwe Windows Home Server • Zelfbouw-NAS





De  
allerveiligste  
internet service provider  
van  
zakelijk Nederland  
[www.interconnect.nl](http://www.interconnect.nl)

*all the best*



**Interconnect**





Beste softwarefabrikant,

Het doet me goed om te zien dat u zich zorgen maakt om mijn veiligheid. Elke keer als ik uw programma opstart, kijkt u eerst op uw update-server om te zien of er wellicht nieuwe ontwikkelingen zijn die direct aandacht behoeven. Soms blijkt dat ook echt zo te zijn en dat doet me deugd.

Ik weet ook wel dat de bad guys het steeds vaker voorzien hebben op gaten in programma's doordat het zoeken van zwakke plekken in het besturingssysteem steeds meer tijd kost. Maar sinds de DLL-exploit is het zo'n beetje elke dag patchday. Gisteren bij Firefox, vandaag bij Skype en morgen bij VLC. Ik haal dan ook eerst diep adem voordat ik mijn computer aanzet en zet me schrap voor de dingen die gaan komen.

Een pop-up van Flash Player in verband met een beveiligingsupdate. Midden op de desktop een bericht van Java, nog van gisteren. Ik ga even pauze houden en raak werk kwijt omdat Windows vanwege een veiligheidsupdate is herstart. Daarna moet ik Firefox opnieuw opstarten, met als gevolg een hele rits updates voor add-ons. Voordat ik mijn startpagina eindelijk in beeld heb, ben ik alweer vergeten wat ik eigenlijk op internet ging doen.

Intussen heb ik een zekere resistentie opgebouwd. Ik update niet direct, maar bekijk eerst mijn mail. Ik kijk niet lijdzaam toe hoe het download/installatievenster langzaam volloopt, maar twitter wat ik vanochtend heb meegemaakt. Het zal wel loslopen met die updates, ik weet

wat ik doe en bovendien, wat valt er op mijn pc nou te vinden?

Tot twee weken geleden dan. Toen moest ik op basis van een kleine onregelmatigheid vaststellen dat mijn computer in alle stilte en in het geniep door het Oostblok was geannexeerd. Sindsdien bestaat zijn belangrijkste taak niet langer uit het dienen van ondergetekende, maar uit het verhandelen van illegale softwarekopieën. En natuurlijk is het allemaal mijn eigen schuld. Had ik maar steeds braaf op "Ja, doe maar" moeten klikken of op "Nee, het maakt me niks uit als je nu reboot zonder mijn document op te slaan". Gewoon dom, dom, dom!

Toch heb ik een klein verzoekje aan u, verder zeer gewaardeerde softwarefabrikant: kom met een betere methode om mij tegen mezelf te beschermen. De slimmeriken van Google updaten hun browser Chrome uiterst discreet op de achtergrond, zonder dat ik er een centje pijn van ondervind. "Silent Updates" is het toverwoord. Hierbij geef ik u uitdrukkelijk toestemming mijn software up-to-date te houden zonder steeds vragen te stellen. Laat me gewoon doen wat ik leuk vind en waarvoor ik mijn pc gekocht heb. Ook al is dat alleen maar om de wereld te melden dat het vandaag slecht weer is.

Jan Mulder



## Nieuws

### Algemeen

VN wil breedbandinternet bevorderen	6
Intels HDCP-videobeveiliging om zeep geholpen	6
Nederlandse films online	6
Universele standaard voor SSD-schijven	8
Moeilijkere tijden voor chipfabrikanten	8
Google neemt SocialDeck over	8
Spamhaus bestrijdt spam met whitelist	8
Tweede generatie digitale tv bij UPC	9
EU begraaft juridische strijdbijl tegen Apple	9

### Hardware

Externe portable dvd-brander van Asus	10
Kingstons eerste USB-3.0-flashdrive	10
Muziekzuil van Jarre Technologies	10
Printer-tablet-combi	10
Adobe schetst toekomst beeldbewerking	10
Eerste 3D-camcorder voor consumenten	11
Crestron maakt van de iPad een afstandsbediening	11
HDMI 1.4 voor GeForce-kaarten	11

### Software

Googles Need for Speed	12
Gratis fotosoftware van Zoner	12
Twitter in nieuw jasje	12
Extensis archiveert digitale media	12
Windows Live Mail en Microsoft Excel	13
Bèta-versie Internet Explorer 9	13

### Linux

Ubuntu wordt anders geïnstalleerd	14
OpenOffice wordt LibreOffice	14
Broadcom geeft broncode WiFi-drivers vrij	14
Nieuw plakboek voor Gnome	14

### Development & security

Updates virusscanners	15
-----------------------	----

### Mobiel

Einde van Symbian in zicht?	16
Android-meldingen op je bureaublad	16
Nieuwe smartphones met Android 2.2	16

### Mac

Microsoft Office for Mac 2011	18
Parallels Desktop 6	18
AutoCad ook voor Mac	18

### Wetenschappelijk onderzoek

Toevalsgetallen-generator	20
Videoanalyse	20

### Onder Processoren

Over bruggen en hooibergen	22
----------------------------	----

## Magazine

### Spionage op de pc

Zo kijken je ouders, vrienden of baas mee op je pc	92
Functies en kenmerken van de software	98

## Internet

Surftips: beltonen, strips, satire	35
E-books zelf publiceren	82

## Software

### Web-2.0-aggregator:

mailen, chatten en twitteren met Digsby	28
---	----

Routes uitstippelen voor je navigatiesysteem	28
--	----



# De iPad-concurrenten

Google, HP, Microsoft en WeTab willen de iPad van de troon stoten. Maar op het gebied van apps en leesvoer kunnen lang niet alle rivalen concurreren met Apples tablet. Komt er nog een echte iPad-killer? De strijd in de tabletmarkt is begonnen en belooft spannend te worden.

BuddyPress	32	Blu-raybranders	88
Gigabitrouters	50	Weblay-out met grids	112
Online diagramsoftware	64	Radiusserver met certificaten	116
Audiodistributiesystemen	70	Rootrechten met PolicyKit	122
E-books zelf publiceren	82	Decoratieve collages	126

## IP-camera's

Netwerkkamera's zijn ideaal om permanent je voordeur, kinderkamer of vogelnestjes in je tuin in de gaten te houden. Slimme modellen kunnen zelfs video's op een SD-kaart of usb-stick opslaan of een e-mail met foto's versturen.





## Wordt jouw pc afgetapt?

Heb jij volledige controle over je pc? Of leest je vriendin stiekem je e-mails mee, houdt je baas op het werk bij welke websites je bezoekt en wat je wachtwoorden zijn? Of maakt hij screenshots van je scherm? Ook smartphones zijn uitstekende verklikkers, maar hoe kom je er achter?



92

Zo kijken je ouders, vrienden of baas mee op je pc  
Functies en kenmerken van spionagesoftware

92  
98



## Nieuwe pc-technieken

Meerdere processorkernen, grafische chips die programma's versnellen, CPU/GPU-combi's, USB 3.0, SATA 6G... de pc-techniek is fors aan het veranderen. We leggen uit welke voordelen je van de vernieuwingen mag verwachten en wat voor valkuilen er zijn.

# Netwerktopslag

Moderne NAS-apparaten kunnen veel meer dan alleen bestanden opslaan. Met extra functies als een media- of webserver, mailservice of virusscanner, bittorrentprogramma of webcambesturing vervangt de NAS voor veel thuisgebruikers een normale server. Mocht er dan toch nog iets ontbreken, dan kun je de betere apparaten simpel met plug-ins bijscholen.

Netwerktopslag als LAN-centrale  
De nieuwe Windows Home Server  
Bouw je eigen NAS

36  
42  
46



36

<b>Fietsen met Falk</b>	28
<b>Vectortekenprogramma:</b>	
CorelDRAW X5 Home en Student	29
<b>Partities:</b> Paragon Partition Manager 11 Professional	29
<b>Tekenprogramma:</b> Sketchbook Pro voor de iPad	29
<b>Videomontage:</b> Pitivi voor Linux	30
<b>Fotosoftware:</b> Nikon ViewNX 2	30
<b>Games</b>	
Ship Simulator Extremes	31
Het geheim van de farao	31
<b>Netwerktopslag:</b> de nieuwe Windows Home Server	42
<b>Diagrammen en schema's gratis online te maken</b>	64

## Hardware

<b>iPod-parade:</b> de nieuwe shuffle, nano en touch	24
<b>Navigatie:</b> TomTom voor de motor	26
<b>USB-harddisk</b> met online back-up	26
<b>Grafisch tablet</b> voor nog geen 200 euro	27
<b>3D-tv:</b> lcd-tv met led en internet	27
<b>Netwerktopslag:</b> centrale voor het LAN	36
<b>Gigabit-routers</b> voor snel internet en cascades	50
<b>Concurrenten voor de iPad:</b>	
tablets met Android en MeeGo	56
<b>Audiodistributiesystemen:</b> muziek in alle kamers	70
<b>PC-techniek:</b> welke nieuwste snufjes gaan het maken?	74
<b>Blu-raybranders:</b> luxeklasse voor BD, DVD en CD	88
<b>IP-camera's</b> voor bewaking op afstand	104

## Know-how

<b>Linux:</b> rootrechten met PolicyKit instellen	122
<b>Processors</b>	
Intel Turbo Boost en AMD Turbo Core	132
Kernspanning en kloksnelheid	138

## Praktijk

<b>BuddyPress:</b> persoonlijk sociaal netwerk	32
<b>NAS</b> zelf bouwen	46
<b>Blu-raydiscs op de Mac</b> branden en afspelen	91
<b>Webdesign:</b> gridlay-outs met CSS	112
<b>WLAN-authenticatie</b> met certificaten	116
<b>QR-codes</b> geven informatie door aan je smartphone	125
<b>Workshop vectorgraphics:</b> decoratieve collages	126
<b>Hotline:</b> tips en trucs	142

## Vaste rubrieken

Voorwoord	3
Inhoud	4
Colofon	145
Adverteerdersindex	146
Volgend nummer	146

Geïnteresseerd in een abonnement op c't? Kijk dan op pagina 115 voor een introductieaanbieding!

Downloads: voer op [www.ct.nl](http://www.ct.nl) het nummer van de softlink in



Meer informatie over advertenties?  
Op pagina 146 staat een volledig overzicht van alle advertenties.  
Daar staan ook de bijbehorende internetadressen vermeld.



## VN: "In 2015 breedbandinternet voor helft wereldbevolking"

Als het aan de Verenigde Naties ligt, moet de helft van de wereldbevolking over vijf jaar snel internet hebben. Volgens Hamadou Touré, Secretaris Generaal



van de International Telecommunication Union (ITU), moeten overheden dit bovenaan op hun agenda zetten. "Wereldleiders zijn het erover eens: de toekomst zal gebouwd worden op breedband", aldus de uit Mali afkomstige politicus op de foto.

Vandaag de dag heeft volgens de ITU nog maar dertig procent van de bevolking uit de Eerste Wereld beschikking over breedbandinternet. In nieuw geïndustrialiseerde landen ligt dat percentage met tien procent veel lager en in de armste landen heeft slechts één procent toegang tot snel internet. Een breedbandinternetverbinding kost in ontwikkelde landen als Amerika

en Australië minder dan één procent van het gemiddeld nationaal inkomen. De ITU wijst erop dat dit in ontwikkelingslanden als Ethiopië, Malawi of Niger heel anders ligt. Daar betalen mensen een veelvoud van het gemiddelde maandelijkse salaris voor breedbandinternet. Wanneer snel internet als 'breedband' te boek komt te staan, is overigens niet geheel duidelijk.

Tijdens een vergadering van de Broadband Commission for Digital Development liet Touré weten dat een breedbandverbinding in 2015 een fundamenteel burgerrecht moet zijn. Het internet is volgens hem het beste middel om binnen vijf jaar aan de mil-

lenniumdoelstellingen van de VN te kunnen voldoen. Tussen 1990 en 2015 moet het aandeel mensen met een inkomen van nog geen dollar per dag zijn gehalveerd. Hieronder valt bovendien het streven naar basisonderwijs voor iedereen en de gelijkheid van geslachten.

De ITU schat dat er in 2010 wereldwijd 900 miljoen breedbandaansluitingen zijn. De verbindingstechniek van de toekomst is volgens de organisatie het (draadloze) mobiele netwerk. Sir Tim Berners-Lee, uitvinder van het hypertextsysteem WWW, gaat daar ook vanuit en pleitte eerder voor een smalband mobiele aansluiting voor iedereen. (mvdm)

## Intels HDCP-videobeveiliging gekraakt

High-bandwidth Digital Content Protection (HDCP), de door Intel ontwikkelde kopieerbeveiliging, is gekraakt. Dit gebeurde nadat de vermeende 'HDCP Master Key' anoniem op de site pastebin.com werd gepubliceerd. HDCP verstuurt videosignalen gecodeerd via DVI, HDMI, DisplayPort en andere digitale interfaces.

Als de master key – een 40 x 40-matrix, bestaande uit 56-bit hexadecimale getallen – daadwerkelijk identiek is, verliest HDCP haar beveiligingsfunctie.

In dat geval zou je met behulp van een Key Selection Vector (KSV) steeds twintig regels uit deze matrix kunnen selecteren en aan de hand van een bepaalde berekening een privésleutel voor een HDCP-source (bijvoorbeeld een Blu-rayspeler of een settop-box) kunnen genereren. Met de getransponeerde matrix kun je sleutels voor HDCP-sinks als displays en beamers maken.

De gegevensstroom tussen de speler en het display is overigens niet te onderschatten. Bij een

1080p24-signaal (24 volledige beelden per seconde met 1920 x 1080 pixels) is dat zo'n 2,23 Gbit per seconde. Copyrightschenners hoeven verder geen moeite te doen om de datastroom te kopiëren, want de AACs-beveiliging van de Blu-ray Disc is net als de extra Blu-ray-beveiliging BD+ allang gekraakt.

Jaren geleden waren er al apparaten die de HDCP-beveiliging ophieven. Zo was er in 2005 reeds een HDMI-DVI-adaptor waarmee Blu-rays ook op een

beeldscherm zonder HDCP-ondersteuning en in volledige resolutie kon worden weergegeven.

Het bekend worden van de HDCP-master key is vooral een uitkomst voor bedrijven die geen geld willen uitgeven aan een HDCP-licentie. Ook fabrikanten die apparaten willen maken met functies die tegen de HDMI Licensing ingaan, zullen geïnteresseerd zijn. Illegale kopieerders zullen zich eerder concentreren op de beschreven kraakmethode. (mvdm)

## Nederlandse films online

Een samenwerkingsverband tussen de Nederlandse Vereniging van Speelfilmproducenten, het EYE Film Instituut Nederland en het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid start met een nieuwe video-on-demanddienst via internet. Directeur Marc Jurgens wil binnen een jaar "de grootste aanbieder van Nederlandse films" worden. Binnen drie tot vijf jaar moeten alle Nederlandse films op internet staan.

Het initiatief met als werknaam Filmotech is een onderdeel van het nationale digitaliseringsproject 'Beelden voor de Toekomst'. De online videotheek bevat alle Nederlandse films en televisieseries van de publieke omroepen die je tegen betaling naar je pc kunt streamen. Filmotech wil bovendien een omvangrijke selectie van buitenlandse films gaan aanbieden. Om de distributiekanaalen uit te breiden, denkt Jurgens

erover na om de collectie ook via dertien aan te bieden. Daarnaast wil hij een app uitbrengen om films naar je smartphone of tablet te kunnen streamen.

De lancering van de webvideodienst zou eind septem-

ber plaatsvinden, maar is twee maanden uitgesteld. De organisatie vindt dat de gebruiksvriendelijkheid van de dienst nog niet voldoet aan de gestelde eisen en wil die eerst verbeteren. Eerder maakte de organisatie al wel de

prijzen bekend. Oude films kosten waarschijnlijk een euro, nieuwe daarentegen vijf euro. Later moeten er ook abonnementsvormen verschijnen. Het betalen van de films gaat via iDeal of met een creditcard.

Het initiatief is vrij uniek in Nederland en kan als een goede manier worden beschouwd om illegale downloads tegen te gaan. Bovendien krijgen Nederlandse films hierdoor meer aandacht. Apple TV en iTunes bieden wel de mogelijkheid om films tegen betaling te streamen, maar alleen in de VS. In Nederland moet je hiervoor uitwijken naar het (nog vrij beperkte) aanbod van Videoland of Cinemalink. Heb je digitale tv van Ziggo of UPC, dan kun je ook 'on demand' films huren. Daarnaast starten steeds meer fabrikanten als Sony en Microsoft verkoopkanalen. (mvdm)

# Filmotech

- 01./HOME
- 02./WIE WIJ ZIJN
- 03./WAT WIJ DOEN
- 04./ONZE PARTNERS
- 05./VACATURES
- 06./NIEUWS

Filmotech zorgt dat je films kunt kijken

## 01./home

Filmotech is een initiatief dat het doel heeft om het gehele Nederlandse filmaanbod direct toegankelijk te maken voor de consument. Via Filmotech zullen Nederlandse consumenten in hoge kwaliteit Nederlandse speelfilms, documentaires en TV-drama kunnen bekijken op het apparaat van hun keuze (TV, PC, iPod of mobiele telefoon) en op het moment waarop zij daar behoefte aan hebben.

Op dit moment werkt Filmotech aan de inrichting van haar technische infrastructuur en aan het vullen van haar online-catalogus met films en TV-series. De naam 'Filmotech' is een tijdelijke werknaam. Consumenten kunnen vanaf het 4de kwartaal van dit jaar gebruik maken van de video-on-demand diensten van Filmotech.

Filmotech zal niet alleen direct aan consumenten via het internet leveren maar ook via distributiepartners, zoals kabelmaatschappijen. In het laatste geval kunnen consumenten via hun kabelabonnement films uit de catalogus van Filmotech bekijken.

Wil je op de hoogte worden gehouden? Vul linksonder op de pagina het formulier in en we sturen je regelmatig een update.

Lees meer

Het paard van Ruterklaas  
2009  
Mircha Kamp

Wil je op de hoogte blijven?

Naam:

E-mailadres:

Bron: Filmotech

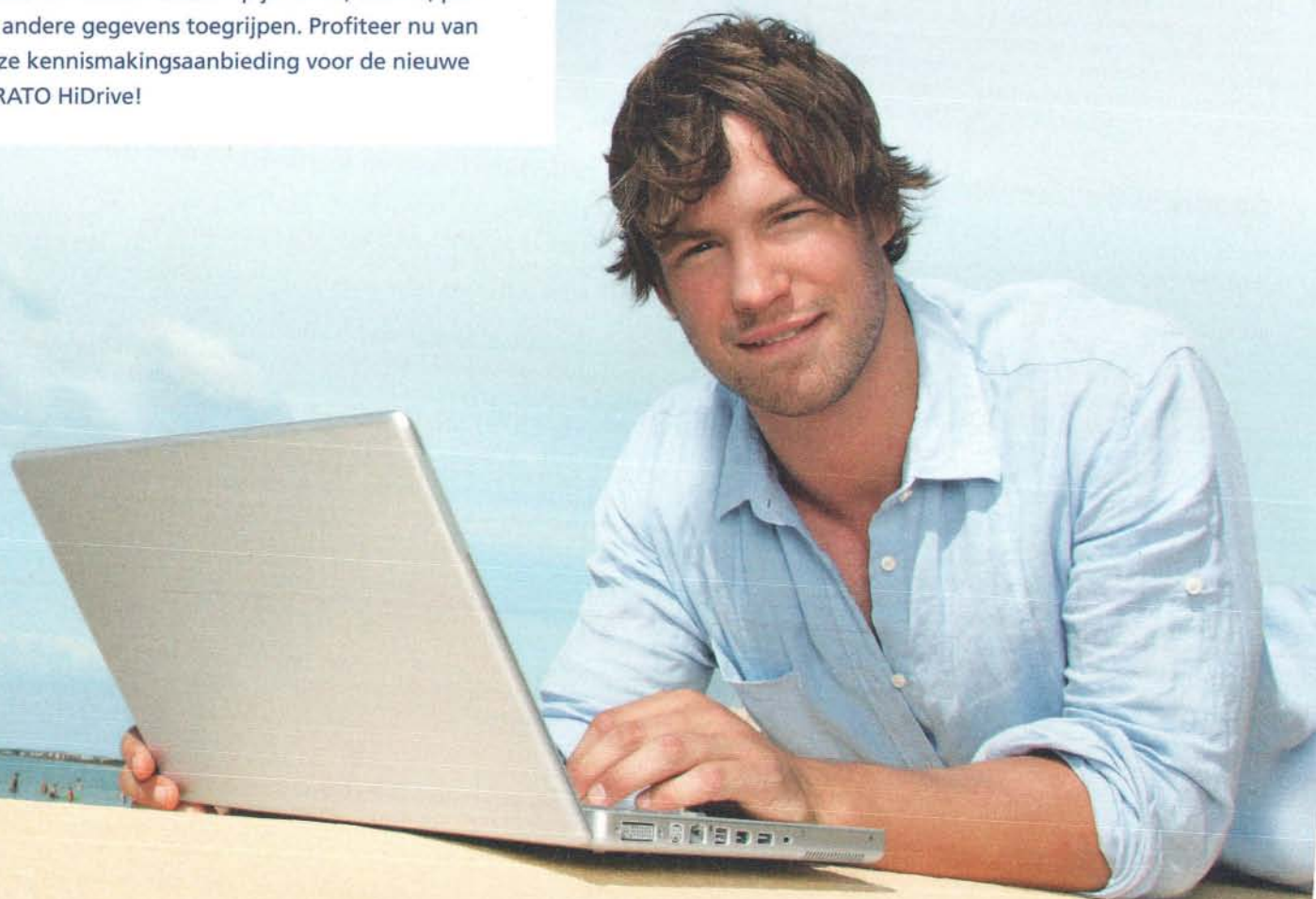


# NIEUW! STRATO HiDrive



**"Met de slimme online harde schijf heb ik al mijn bestanden steeds binnen handbereik."**

Met de online opslag van STRATO heb je altijd toegang tot je bestanden. Waar je ook bent, je kan overal ter wereld online op je foto's, video's, pdf's en andere gegevens toegrijpen. Profiteer nu van onze kennismakingsaanbieding voor de nieuwe STRATO HiDrive!



**NIEUW! STRATO HiDrive**  
Online opslagruimte tot wel 1000 GB

- Onbeperkt dataverkeer
- Vele toegangsopties (FTP, WebDAV, rsync, SMB/CIFS)
- Wereldwijd toegang
- Backup Control
- Veiligheid (HTTPS, TrueCrypt)

**FREE TRIAL**  
**100 GB voor 3 maanden**

Kennismakingsaanbieding geldig t/m 31-10-2010

 **Sluit direct af via: [www.strato.nl/hidrive](http://www.strato.nl/hidrive)**  
Heb je vragen? Je kunt ons bellen op: 0800-265 8909

3 maanden gratis testen, daarna 6 maanden contractperiode (€ 6,90 per maand excl. btw)



## SSD ... hoe lang gaat die mee?

De JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council) wil een universele standaard ontwikkelen voor informatie over de houdbaarheid en betrouwbaarheid van Solid-State Discs. Daar moeten alle schijffabrikanten zich dan aan houden. De organisatie heeft hiervoor twee specificaties gepubliceerd. De nieuwe standaarden JESD218 ('Solid-State Drive Requirements and Endurance Test Method') en JESD219 ('Solid State Drive Endurance Workloads') bevatten universele testprocedures om de houdbaarheid van SSD-schijven te bepa-

len. Beide standaarden vind je via de softlink.

De stresstest uit JESD219 heeft hierbij in eerste instantie alleen betrekking op server-SSD's. Voor 'client'-SSD's (waaronder ook schijven vallen die in desktop-pc's en notebooks worden ingebouwd) worden andere procedures ontwikkeld die de JEDEC later wil uitbrengen. Ten tijde van de redactiesluiting was die nog niet beschikbaar.

Het resultaat van de tests is een zogenaamde 'SSD Endurance Rating'. Concreet is dat het aantal geschreven gegevens



in terabyte die een SSD gedurende zijn levensduur aankan. Deze 'TBW'-waarde moet in de toekomst in de specificaties van SSD-schijven worden opgenomen, waardoor afzonderlijke modellen beter met elkaar kunnen worden vergeleken. Tot nu

toe hebben fabrikanten allemaal hun eigen (uiteenlopende) methoden om de houdbaarheid van schijven te bepalen en zijn metingen daardoor nauwelijks met elkaar te vergelijken. (mvdn)

 [Softlink 1011006](#)

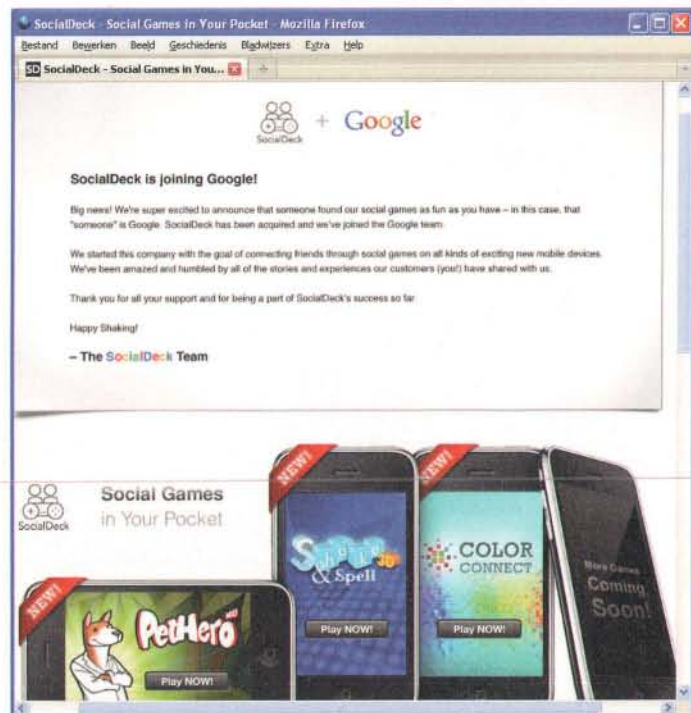
## Google koopt ontwikkelaar social games

De Amerikaanse internetgigant Google heeft SocialDeck overgenomen. Dat staat te lezen op de website van deze Canadese spelletjesbouwer. Financiële details werden niet bekendgemaakt.

SocialDeck werd in 2008 opgericht en maakt games voor de iPhone en BlackBerry en voor het sociale netwerk Facebook. Gamers kunnen de multiplayer-spellen gelijktijdig op verschillende platforms spelen. Vorig jaar werden de titels in totaal een miljoen keer gedownload.

Google wakkert met deze overname nieuwe geruchten aan over een op handen zijnde nieuwe dienst genaamd Google

Games. Eerder deze maand nam het bedrijf al start-up Angstro over, een interessante nieuwkomer in de sociale netwerkmarkt. Midden augustus liet Google al weten Jambool over te nemen, een bedrijf dat gespecialiseerd is in betaalsystemen voor online games. Ook Slide werd aan het snel uitdijende portfolio toegevoegd. Slide maakt comic-achtige apps voor Facebook en Myspace. Google schijnt bovendien een driecijferig miljoenenbedrag in Zynga geïnvesteerd te hebben, dat onder andere het Facebook-spel FarmVille en MafiaWars ontwikkeld heeft. (jsc)



## Chipfabrikanten verdienen minder

Zowel chipfabrikant AMD als Intel verwachten minder omzet voor het derde kwartaal. Voor AMD zullen de inkomsten vergeleken met het tweede kwartaal waarschijnlijk met 1 tot 4 procent dalen. Intel verwacht voor het derde kwartaal een omzet van 11 miljard dollar, terwijl dat in juli nog 11,2 tot 12 miljard dollar was. Het derde kwartaal eindigde op 25 september.

Reden voor het corrigeren van de prognoses is volgens AMD de tegenvallende vraag van met name de notebooks voor consumenten in West-Europa en Noord-Amerika. AMD boekte in het tweede kwartaal een omzet van 1,65 miljard dol-

lar (zie c't 9/2010, p.10). Ook volgens Intel is de omzetsdaling een gevolg van de situatie op de traditionele pc-markt.

De afnemende vraag wordt mede veroorzaakt door de toenemende concurrentie van tablets als de iPad. Onderzoeksbureau Goldman Sachs becijferde dat 40 procent van de iPads die Apple in de tweede helft van 2010 verkoopt ten koste gaat van de notebookverkoop. Een alternatief voor de iPad met Intel-chip is tot nu toe uitgebleven.

Anderzijds toonden marktanalisten al in een eerder stadium aan dat Intel wellicht het prille economische herstel wat heeft overschat. (mvdn)

## Spamhaus bestrijdt spam met whitelist

Het Spamhaus Project heeft een whitelist gelanceerd waarmee mailservers inkomend mailverkeer kunnen filteren. Deze whitelist verdeelt het verkeer over drie categorieën: goed, slecht en onbekend. Beheerders kunnen op die manier goed verkeer doorlaten, slecht verkeer blokkeren en onbekend verkeer filteren. Ook is de whitelist ontworpen om mailservers van bekende e-mailafzenders (waarvan het onwaarschijnlijk is dat ze spam versturen) een hogere prioriteit te geven.

Door deze features moeten mailservers beter en sneller spam kunnen filteren. De whitelist bevindt zich nog in een bètafase en je moet worden uitgenodigd om op de whitelist te

worden opgenomen. Om een IP-adres of domein aan de whitelist toe te voegen, moet een gebruiker eerst een uitnodiging sturen naar iemand die al over een whitelist-account beschikt. Alleen geverifieerde, legitieme afzenders met een positieve reputatie worden voor de whitelist goedgekeurd.

De Spamhaus whitelist wordt als twee verschillende op DNS-gebaseerde lijsten aangeboden: de SWL en DWL. De SWL ondersteunt zowel IPv4- als IPv6-adressen. DWL staat voor Domain White List en is ontworpen voor automatische certificering van domeinen met DKIM signatures. (mvdn)

 [Softlink 1011006](#)



## Onderweg opnemen met UPC

UPC kondigde vorige maand op de International Broadcasting Convention (IBC) in de Amsterdamse RAI de 'tweede generatie' digitale tv aan. Volgens het mediabedrijf is de tijd er rijp voor omdat HD definitief in Nederland zou zijn doorgebroken en media als tv en internet steeds nauwer met elkaar integreren.

Het nieuwe tijdperk uit zich in de introductie van een CI+-module. Daarnaast breidt UPC het DTV-platform uit met een online tv-gids en de app 'Opnemen op afstand'. De IBC kwam echter net iets te vroeg of UPC zelf was wat te laat. De app was namelijk het enige wat het bedrijf concreet kon presenteren.

Met de app kunnen abonnees van digitale tv (die daarmee in het bezit zijn van de mediabox) met een iPhone, iPad of via de browser op afstand de EPG raadplegen en een opname voor een programma instellen. Tevens kun je favoriete kanalen instellen en de on-demand top10 tevoorschijn halen. Nadat je iets hebt ingeprogrammeerd, krijg je per e-mail of iPhone Push een bevestiging. In de toekomst moeten meer functies worden geïntegreerd en zou je ook je factuur moeten kunnen bekijken. De app is gratis te downloaden en wordt gefaseerd in oktober en november uitgerold. Het is de bedoeling dat er later ook een variant voor andere besturingssystemen zoals Symbian en Android komt.

UPC volgt het voorbeeld van Ziggo en introduceert dit jaar nog de CI+-modules. Met deze module moet je ook met een tweede tv digitaal kunnen kijken. De CI+ module zal net als de me-



**Met de app Opnemen op afstand kun je met je iPhone of iPad vanaf overal je mediabox programmeren.**

diaboxen in een huurmodel worden aangeboden. Naast de digitale kanalen in het pakket kunnen klanten ook het HD-pakket en de premiumkanalen Film1 en Sport1 bestellen. CI+ biedt echter geen interactieve mogelijkheden, zoals video-on-demand en Uitzending Gemist.

Algemeen directeur Diederik Karsten noemde de lancering van de speciale app "een belangrijke volgende stap in de vernieuwing van UPC Digitale TV" en sprak over een "opmaat naar verdere nieuwe mogelijkheden en meer flexibiliteit." In 2011 moet onder de noemer Multimedia Home Gateway een nieuw platform worden gelanceerd, dat als "centraal ecosysteem voor alle digitale media in het huishouden" moet worden gezien. (mvdm)

## EU stopt procedure tegen Apple

De Europese Commissie liet eind september weten niet door te gaan met het antitrust-onderzoek naar Apple. Om een aanklacht te voorkomen, heeft Apple besloten de garantieregeling voor Europese iPhone-bezitters te verbeteren. Bovendien belooft Apple volgens de EC de beperkingen bij ontwikkelaars-tools voor iPhone-applicaties te versoepelen en een garantie- en klantenservice binnen de EU op te bouwen.

Experts waarschuwden dat Apple de reparatieservice slechts beperkte tot het land waarin iemand zijn iPhone had gekocht. Bovendien zou Apple verschillende ontwikkelaars van apps benadelingen en licenties weigeren. De EC begon in het voorjaar met het voorbereiden van een antitrustonderzoek naar deze praktijken. Als Apple zou worden veroordeeld, had de Commissie het bedrijf een boete van maximaal tien procent van de jaaromzet kunnen opleggen.

Apple houdt nu rekening met de concurrentie en versoepelt

de beperkingen voor het ontwikkelen van apps. Zo waren tot dusver alleen C, C++, Objective-C en JavaScript toegestaan en programma's met .NET en Flash verboden. Tevens heeft Apple voor het eerst de criteria voor de opname van programma's in de App Store online gezet. De meeste van de meer dan honderd regels zijn eenduidig geformuleerd.

Eurocommissaris Mededinging Joaquín Almunia legt uit: "De reactie van Apple op ons voorlopig onderzoek toont aan dat de commissie over de mededingingsregels snel resultaten bereikt die in het voordeel zijn van de gebruiker. We hoeven geen officiële procedure te starten."

Brussel is al meerdere keren opgetreden tegen het concern. Zo werd in 2007 werk gemaakt van de prijzen die Apple hanteerde voor het downloaden van muziek via iTunes. Ook toen ontsnapte de computerfabrikant aan een procedure van de EU door dezelfde prijzen voor alle Europese gebruikers aan te kondigen. (mvdm)

## Kort nieuws

De HCC-dagen gaan toch door, maar wel in sterk afgeslankte vorm. Het evenement vindt op **5 en 6 november** plaats onder de naam **HCC!Digital**. De opzet richt zich meer op het delen van kennis en het opdoen van ervaring. Ook moeten alle bezoekers toegang betalen.

Cultuuzender Brava biedt per 1 oktober **3D-uitzendingen**. De reguliere programma's worden hierbij niet met de nieuwe dimensie opgenomen, maar naderhand softwarematig ge-

converteerd. Ziggo begon via kanaal 15 enkele dagen eerder met 3D. Sommige programma's worden hierbij opgewaardeerd en andere worden in native 3D uitgezonden.

**Wikipedia** gaat meer gebruik maken van P2P-Next, dat onder meer steun krijgt van de TU Delft. Met deze techniek wil de Wikimedia Foundation, de organisatie waaronder de vrije encyclopedie valt, **meer video's** in de artikelen aanbieden.

De Goedkoopste Elektronica Winkel van Nederland  
meer dan 11.000 artikelen uit voorraad leverbaar  
vandaag besteld vandaag verzonden

**www.elektronica-online.nl**

HDMI kabels  
vanaf € 1,00

Omvormers  
12 Volt naar 230 Volt  
vanaf € 27,00

Knoopcel CR2032  
vanaf € 0,50

Omvormers  
230 Volt naar 110 Volt  
vanaf € 8,00

Weerstand  
vanaf € 0,02 p.st.

**Geen aanbiedingen maar altijd lage prijzen !!!**

Gebruik onderstaande code voor 5% extra korting  
**ELEKMJ19B3VRTP**

**www.elektronica-online.nl**



## Plat en portable

Computerfabrikant Asus heeft een extra platte externe dvd-brander uitgebracht. De Extreme Slim DVD-RW Drive is een slimline in een chique ogend plat doosje met een bovenkant van geborsteld zwart aluminium. Het zwart wordt doorbroken door een dun glanzend randje. Het doosje is circa 14 mm dik, 14 x 14

cm groot en weegt 320 gram. De brander wordt aangesloten via USB 2.0, waardoor je geen licht-netadapter nodig hebt.

De maximale brandsnelheid ligt bij DVD±R op 6X en de lees-snelheid op 8X. De Extreme Slim DVD-RW Drive is hierdoor vooral handig voor netbookgebruikers. De brander wordt geleverd inclu-



De Extreme Slim DVD-RW Drive van Asus is een lekker kleine en platte externe dvd-brander.

sief USB-Y-kabel en zal ongeveer 60 euro kosten. (jmu)

## De toekomst van de beeldbewerking

Adobe heeft op de GPU Technology Conference van afgelopen september een renderer voorgesteld, waarmee onder andere de focus (en dus de scherpte) op verschillende delen en lagen van een foto die met plenoptische lenzen is genomen, naderhand en in realtime kan worden bewerkt. Zo kun je de focus met een druk op de knop op een onscherp object op de achtergrond van de foto richten en daarmee dus verscherpen. De objecten op de voorgrond worden daarmee dan automatisch onscherp. Met deze ontwikkeling wordt de computer – en dus niet meer de camera – het apparaat waarmee je scherpstelt. Met een druk op de knop is het zelfs mogelijk om de diepte

van de afbeelding aan te passen en een stereoscopisch beeld te genereren. Hiervoor gebruikt de Adobe Plenoptic Renderer 2.0 de rekenkracht van actuele gpu's – zelfs bij moderne processors zou je bij dergelijke bewerkingen veel geduld moeten hebben.

In principe zijn deze bewerkingen natuurlijk pas mogelijk door het hoge informatiegehalte van plenoptische foto's. Een plenoptisch objectief bestaat uit een heleboel naast elkaar staande lenzen die de foto tegelijkertijd met minimaal verschillende kijkhoeken en focus opnemen. Omdat er nog geen consumentencamera's met plenoptische lenzen bestaan, is de presentatie van Adobe op het moment nog meer te beschouwen als een blik in de toekomst. (jmu)

## Eerste USB 3.0 flash drive van Kingston

Kingston Digital, producent van geheugenproducten, heeft zijn eerste USB 3.0 flash drive geïntroduceerd: de Kingston DataTraveler Ultimate 3.0. Volgens het bedrijf kopieert de stick bestanden tien keer sneller dan bij USB 2.0. Je hebt natuurlijk wel een moederbord of insteekkaart met USB 3.0 nodig.

De Kingston DataTraveler Ultimate 3.0 drive is daarnaast dus ook compatibel met USB 2.0 en wordt geleverd met een USB

2.0 Y-kabel. Bij sommige USB 2.0-poorten is dat namelijk nodig om de schijf überhaupt te laten werken. Kingston noemt als maximale datatransferrates 80 MB/s voor het lezen en 60 MB/s voor het schrijven. Hiermee zou het maar zo'n 1 minuut en 13 seconden duren om een bestand van 4 GB over te zetten. De DataTraveler Ultimate 3.0 USB flash drive is verkrijgbaar met een capaciteit van 16, 32 en 64 GB en heeft een adviesprijs van resp. 58, 90 en 177 euro – inclusief 5 jaar garantie. (jmu)



De DataTraveler Ultimate 3.0 van Kingston is een snelle geheugenstick met USB 3.0.

## Alle muziek op een stokje

Jarre Technologies (jarre.com) is in 2005 opgericht door Jean Michel Jarre, een pionier in de elektronische muziek. De doelstelling van het bedrijf is het ontwikkelen van high-end, betaalbare home-entertainment producten,

die ook nog eens mooi zijn om te zien. Met de AeroSystem One is nu het eerste audioproduct uitgebracht.

De Aerosystem One is ontworpen als een futuristisch ogende zuil, die een stereogeluidsbeeld produceert. Bovenop zit een dock voor de iPhone/iPod. Via USB 2.0 of een audio-jackplug kun je echter ook andere smartphones, mp3-spelers, een notebook, cd/dvd-speler of usb-draaitafel aansluiten. Het systeem ondersteunt alle gangbare geluidsformaten als MP3, AAC en WMA. Het apparaat is 108 cm hoog en de schacht is 11,5 breed. De voet is 26 cm breed. Het geheel weegt ruim 14 kilo en bevat naast de versterker een subwoofer (60w RMS) en twee satelliet speakers (2 x 30w RMS).

De AeroSystem One is verkrijgbaar in de kleuren zilver en zwart en heeft een adviesprijs van 800 euro. (jmu)

Met het speakersysteem AeroSystem One van Jarre Technologies moet de geluidskwaliteit als een paal boven water staan.



## Tablet-printer bundel

Strict genomen gaat het bij de Photosmart eStation van HP om een all-in-one printer met afneembaar touchscreen. Maar je kunt het ook spannender brengen door aan te kondigen dat HP naast tablets met WebOS en Windows nu ook eentje met Android op de markt brengt.

Het Android-tablet moet weliswaar alleen samen met de printer worden verkocht, maar je kunt er meer mee dan alleen printopdrachten versturen. Via WLAN surf je ermee op internet en er zijn apps voor Facebook, het weer, nieuws, e-books etc.

Het is dus eigenlijk een volwaardig tablet, ook al noemt HP het in de specsheets een "afneembaar kleuren-touchscreen".

Volgens de New York Times is de verkoop van de tablet+printerbundel deze maand in de VS gestart, alwaar de combi 400 dollar kost. Als e-bookleverancier wordt Barnes & Noble genoemd. Yahoo stelt apps voor e-mail en Instant Messaging beschikbaar. Volgens PC World ontbreekt echter Googles Android Market. Wanneer het apparaat de grote oversteek maakt, is net als de prijs niet bekend. (jmu)

HP kwalificeert het Android-tablet met e-readerfunctie als een "afneembaar kleuren-touchscreen".





## Eerste 3D-camcorder voor consumenten

Het Japanse elektronicaconcern Panasonic heeft zich dit jaar volledig op 3D-apparatuur gestort. Naast een flink assortiment (Full HD) 3D-televisies heeft het bedrijf in september met de HDC-SDT750 ook de eerste consumer-HD-camcorder op de Europese markt geïntroduceerd. Hiermee kun je ook 3D-video's maken. Het apparaat met een prijs van zo'n 1400 euro was ook al op de IFA in Berlijn te bewonderen. De camera neemt standaard max. 50 volledige beelden per seconde op met een resolutie van 1920 x 1080 pixels in AVCHD-formaat. Dit formaat kan door veel Blu-ray-

players worden afgespeeld. De 3D-opnames zijn echter niet in Full-HD. Bij de camcorder wordt een uit de kluiten gewassen 3D-voorzetslens met twee objectieven meegeleverd. Deze objectieven staan naast elkaar en nemen tegelijkertijd twee beelden op met elk een iets afwijkend perspectief. Het fungeert daarbij dus als een paar ogen.

De 375 gram lichte camcorder heeft in de 2D-modus een uitgebreid assortiment aan functies, waarvan er in de 3D-modus enkele afvallen, bijvoorbeeld de zo belangrijke zoomfunctie. Je kunt driedimensionaal alleen filmen



De HDC-SDT750 van Panasonic is de eerste 3D-camcorder voor consumenten en levert fraaie 3D-films – mits je een 3D-tv hebt om ze te bekijken.

met een vaste brandpuntsafstand in de zwakke groothoekmodus. Als reden noemde Panasonic de kosten: een 3D-voorzetszoom-objectief dat op het tien keer zo dure professionele model van Panasonic past, zou een veel gecompliceerdere structuur hebben

en daarmee te duur worden voor consumenten. Desondanks waren de opnamen ook met deze beperkingen nog erg goed en kwam het 3D-effect goed uit de verf. Bij het afspelen van de film heb je natuurlijk nog wel een geschikte 3D-televisie inclusief bril nodig. (jmu)

## iPad als domotica-afstandsbediening



Met de iPanel van Crestron tover je je iPad om in een full functional Crestron-afstandsbediening.

Crestron, bekend van producten voor de huis-automatisering, heeft onlangs een speciale iPad-dock aangekondigd. Wanneer je in deze iPanel een iPad vastklikt, kan het Apple-apparaat in huis dienst doen als afstandsbediening.

Je kunt er alle apparaten die aangesloten zijn op het lokale Crestron-wifi-netwerk mee bedienen. Dat betekent dus niet alleen de (multi-room) muziekinstallatie of mediaceenter, maar ook de verlichting, gordijnen of de verwarming.

De iPanel kost 500 dollar. Hiervoor krijg je niet alleen een houder voor je iPad, maar in de extra rand zitten ook nog 13 knoppen met de meest gebruikte functies: het volume, mute en een 5-way pad voor het navigeren in de programmagids. Deze knoppen zijn

ook te gebruiken als de iPad niet in de houder zit.

De iPanel heeft een docking station met ingebouwde oplader. Toekomstige modellen zullen media ook moeten kunnen streamen. Het systeem is vrij duur maar als je al een iPad hebt, is de iPanel altijd nog veel goedkoper dan de normale touch-screen-afstandsbediening van Crestron. De fabrikant heeft zelf al twee apps uitgebracht voor de iPad: Crestron Mobile G en Crestron Mobile Pro G. De eerste is gratis en de tweede kost 80 euro. (jmu)

## HDMI 1.4 voor GeForce-kaarten

Met de nieuwste GeForce-driver met versienummer 260 (bij redactiesluiting nog in bèta) kunnen Nvidia-kaarten nu ook 3D-content afspelen via HDMI 1.4. Hierdoor kun je nu ook op supergrote 3D-tv's van pc-games of Blu-rays genieten.

3D-pc-games bevatten al de benodigde driedimensionale informatie. Met de juiste drivers kun je dan vrijwel elke 3D-game ook in 3D weergeven. Desondanks konden pc-games op een grote 3D-tv tot nu toe alleen in 2D worden gespeeld, omdat de gebruikelijke beeldformaten voor 3D in de pc-wereld incompatibel zijn met de tv-standaarden. Terwijl op de pc de populaire 3D Vision-driver de beelden voor het linker- en rechteroog afwisselend weergeeft ('frame sequential'), hebben de huidige 3D-tv's het in de HDMI 1.4-standaard gespecificeerde frame packing-formaat nodig, waarbij het rechter- en linkerbeeld in hetzelfde frame zitten

met de dubbele bandbreedte. Met HDMI 1.4 worden de resoluties 1080p24 en 720p50/60 ondersteund. Een vloeiende weergave van 3D-games (met meer dan 24 frames per seconde) is dus alleen met de lage HD-resolutie mogelijk.

De nieuwe GeForce-driver biedt frame packing volgens HDMI 1.4 en activeert bij Nvidia-kaarten met een VP4-videoprocessor ook de hierin aanwezige hardwareversnelling voor het decoderen van 3D-Blu-rays.

Volgens de informatie op de website van Nvidia zijn de grafische kaarten uit de GeForce-series 300 en 400 en de modellen uit de 200-serie (m.u.v. de GeForce G 210 en GT 220) geschikt om 3D-Blu-ray Discs te decoderen.

Om met de driver ook echt een 3D-Blu-rayfilm of een Direct 3D-spel vanaf de pc op je tv af te kunnen spelen, moet je wel de infraroodemitter van de 130

euro dure Nvidia 3D-Vision-bril op de pc hebben aangesloten – anders blijft het beeld in de 2D-modus staan. Je moet dan natuurlijk niet de 3D-bril van Nvidia erbij opzetten, maar die van de tv. Volgens Nvidia fungeert de emitter slechts als kopieerbeveiligingsdongle. Dat wil zeggen

dat je gratis gebruik kunt maken van de HDMI 1.4-3D-functie als je al in het bezit bent van 3D Vision. Ieder ander moet voor die functie betalen. Naar verwachting zal in november het softwarepakket 3DTV Play op de markt komen. De prijs zal tussen de 30 en 40 euro liggen. (jmu)

## PC-games als het nieuwe Mafia II kunnen dankzij Nvidia's nieuwste driver ook op grote tv's in 3D worden gespeeld.





## Googles Need for Speed

Google wil met Instant de statische resultaatpagina's wat meer dynamiek geven. Het is een Ajax-applicatie die tijdens het invoeren van zoektermen voorspelt wat je gaat typen en de bijbehorende treffers laat zien. Een flinke test van Googles infrastructuur, maar een duidelijke meerwaarde voor de gebruikers.

Om Instant te kunnen gebruiken, moet je wel inloggen met een Google-account, anders werkt het niet en krijg je de gewone interface. Op het moment van schrijven werkt het nog niet voor Nederland en België, maar als je naar [www.google.com/ncr](http://www.google.com/ncr) gaat, kun je de Engelse versie proberen. Google Instant is nog alleen met Chrome, Firefox, Safari en Internet Explorer 8 te gebruiken.

De dynamische weergave van de resultaten betekent dat per zoekopdracht vijf tot zeven resultaatpagina's meer dan voorheen gegenereerd en getoond moeten worden. Daarom is het aantal mogelijke zoeksuggesties gereduceerd. Door individuele zoekopdrachten en resultaten op te slaan, is het mogelijk dat Google bij eenzelfde opdracht niet opnieuw hoeft te beginnen. Veel voorkomende zoekopdrachten worden

in een nieuw cachingmechanisme bewaard.

Volgens Google zal een gebruiker per zoekopdracht gemiddeld zo'n twee tot vijf seconden winnen. Het is nog niet te voorspellen welke invloed Google Instant op het zoeken door gebruikers zal hebben. Het kan zijn dat je dan binnen de zoeksuggesties van Google blijft hangen, maar je kunt je daar ook door laten inspireren.

Het is ook nog de vraag wat het privacyminnend deel van de wereld ervan gaat vinden. Google houdt bij de Instant-zoektocht namelijk alle afzonderlijk ingetypte letters bij. Als je dat niet wilt, kun je Instant bij de zoekinstellingen

deactiveren of naast de Search-knop uitzetten.

Het is nog onbekend wat Instant voor zoekmachineoptimalisatie gaat betekenen. Volgens sommigen is dit het einde van optimalisatie omdat gebruikers beïnvloed gaan worden door de realtime feedback van Google en de variatie in de zoekresultaten daardoor groter wordt. Dan loont het niet meer om te optimaliseren op vaste termen. Toch zal de SEO-industrie zich niet de kaas van het brood laten eten, temeer omdat Instant geen invloed heeft op de ranking.

Doordat er meer resultaatpagina's getoond worden, stijgt ook

het aantal Adwords-advertenties. Die zijn niet meer alleen gericht op concrete zoekopdrachten van de gebruiker, maar ook op de zoeksuggesties die Google doet. Dat maakt de impact van die advertenties moeilijker te meten. Een advertentie wordt voor de opdrachtgever dan ook alleen meegeteld als de gebruiker op een link op de resultaatpagina klikt waar die advertentie op staat. Het telt ook als het langer dan drie seconden duurt voordat er nieuwe invoer is, omdat Google er vanuit gaat dat je dan naar de dynamisch gegenereerde resultaatpagina hebt gekeken.

Google wil Instant nog verder uitbreiden en bijvoorbeeld integreren met de zoekvelden van de browsers. Er is al een Instant-versie van Google Maps. (nkr)

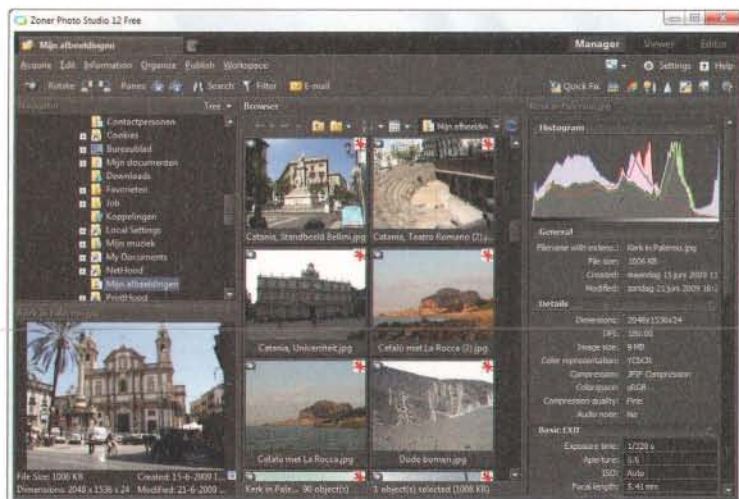


Google Instant past de zoekresultaten tijdens het typen al aan.

## Gratis fotosoftware

Zoner heeft de serie PhotoStudio 12 met de 100 euro kostende Professional-versie en de half zo dure Home-variant aan de onderkant uitgebreid met de Free Edition (<http://free.zoner.com/>). Daarmee kun je foto's bijsnijden, rechtzetten, rode ogen corrige-

ren en panorama- en 3D-plaatjes maken. Van RAW-bestanden zijn previews te zien. De QuickFix-tool werkt kleur en helderheid automatisch bij. Bovendien kun je met de Free Edition kalenders maken en foto's rechtstreeks op Flickr en Facebook zetten. (nkr)



Zoner PhotoStudio 12 Free Edition toont previews van foto's en kan ook de metadata van JPEG- en RAW-foto's weergeven.

## Twitter met nieuw design

Twitter krijgt een nieuwe lay-out, waarmee je makkelijker foto's en video's beschikbaar kunt maken en informatie over andere deelnemers kunt bekijken. Om multimediale content te kunnen inbedden, is Twitter een coöperatie aangegaan met Dailybooth, Deviant Art, Etsy, Flickr, Justin.TV, Kickstarter, Kiva, Photozou, Plixi, Twitgoo, TwitPic, TwitVid, UStream, Vimeo, Yfrog en YouTube. De komende weken zal het nieuwe design beschikbaar komen.

Dan wordt Twitter ook interessanter voor adverteerders. Tot nu

toe neemt Twitter op dat gebied een bescheiden plaats in.

Met het nieuwe ontwerp krijgt de Twitter-website functies die tot nu toe alleen door makers van clients voor de dienst werden aangeboden. Dat zijn dan aanbieders van programma's als TweetDeck, Brizzly en Seismic. Twitter reed de softwareontwikkelaars een paar maanden geleden ook al eens voor de voeten door het commerciële iPhone-programmaatje Tweetie op te kopen en daar zelf een gratis officiële Twitter-app van te maken. (nkr)

## Archiefserver voor digitale media

De archiefserver Portfolio Studio van Extensis kan via internet of met desктоptoepassingen voor Windows en Mac OS X toegang bieden tot RAW-foto's, pdf's en grafische documenten. Daarbij wordt rekening gehouden met gebruiks- en auteursrechten. Via AutoSync loopt de server voortdurend netwerkmappen af en werkt het archief dan bij als dat

nodig is. De server neemt taken als het converteren van bestanden van de clientcomputers over. Metadata en trefwoorden zijn automatisch met programma's uit Adobe's Creative Suite te synchroniseren. De server kost 2000 dollar voor drie gebruikers. Een 30-dagen trialversie is gratis. (nkr)





## Bèta-versie Internet Explorer 9

Na een aantal technische previews met een rudimentaire interface, voornamelijk bedoeld om webontwikkelaars vertrouwd te maken met de vernieuwingen in de rendering-engine, heeft Microsoft medio september een publiek toegankelijke preview-versie van Internet Explorer 9 uitgebracht (<http://ie.microsoft.com/testdrive/>). Hiervoor heb je Vista met Service Pack 2 of Windows 7 nodig. Een Nederlandstalige 64-bit versie voor Vista is er op dit moment nog niet. De bèta-versie vervangt je huidige IE-versie, dus het is raadzaam deze niet op een productiesysteem te installeren. De definitieve versie van IE9 moet begin 2011 uitkomen.

De interface is geheel volgens de laatste trends flink afgeslankt. Het adresveld dient nu ook als zoekveld. Rechts zijn er drie knoppen voor de startpagina, de favorieten en de belangrijkste instellingen. De tabbladen komen tussen het erg smalle adresveld en deze drie knoppen. Het is duidelijk dat deze browser bedoeld is voor breedbeeldschermen.

Op de snelstartpagina staat een overzicht van de meest bezochte websites. Hier kun je ook gesloten tabs weer openen. Je kunt tabs in of uit het venster slepen, bijvoorbeeld ook naar het

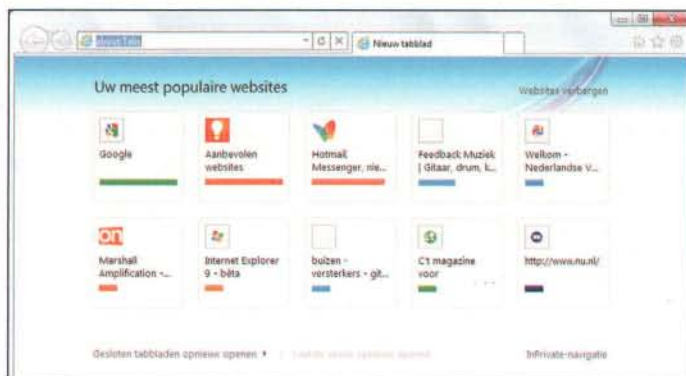
bureaublad of de taakbalk. Die worden dan als pictogram weer gegeven met de belangrijkste kleur van de betreffende website.

Dialogen zijn geen onderdeel meer van een venster en houden je dus niet op. Uitbreidingen en toolbars, die het opstarten van een browser vaak vertragen, worden samen met hun laadtijd in het invoegtoepassingenbeheer getoond en zijn daar snel uit te schakelen. Ook de downloadmanager is nieuw. Deze geeft een waarschuwing bij het starten van verdachte software – Microsoft wil Internet Explorer als een veilige browser profileren.

De verbeterde ontwikkeltools laten ook het netwerkverkeer zien, hebben een JavaScript-profiler en kunnen een user-agent-string vervalsen. Maar die zaten ook al in de eerdere previews.

Microsoft heeft een lange lijst van wensen van webontwikkelaars proberen in te bouwen. IE9 implementeert een groot deel van de standaarden HTML5, CSS3 en SVG 1.1. De Acid3-test komt nu op 95 procent, terwijl IE8 maar tot 20 procent kwam.

HTML5-media met de codecs H.264 en MP3 kunnen in de browser worden afgespeeld. Googles opensource-pakket WebM met de VP8-codec kan



Bij Internet Explorer 9 staan de tabbladen naast het adresveld. Bij het openen van een tabblad laat de browser de vaakst geopende websites zien.

ook geïnstalleerd worden.

De verouderde JavaScript-engine van IE kon niet meer mee met de tijd en is vervangen door een versie die de code ter plekke compileert. Bij een multicore-processor kan een van de vrije processoren dat dan doen. De snelheid is vergelijkbaar met andere browsers. IE9 kan de hardware-versnelling van grafische kaarten gebruiken bij het weergeven van teksten en afbeeldingen. Bij animaties schiet de framerate dan ook de lucht in, terwijl het energieverbruik daalt. Daarom werkt IE9 ook niet met Windows XP.

Teksten zien er dankzij DirectX 11 bijzonder goed uit.

Bij Internet Explorer 7 beloofde Microsoft al om weer innovatief te worden. Dat lijkt nu waarheid te worden. Microsofts nieuwe voorliefde voor webstandaarden lijkt Internet Explorer weer op het juiste pad te krijgen. Niet voor niets is met name Firefox steeds populairder geworden, maar wereldwijd wordt op meer dan een miljard computers voor tweederde nog met Internet Explorer gewerkt. Het is afwachten wat Google, Apple, Mozilla en Opera hier voor antwoord op hebben. (nkr)



### Kort nieuws

Strato's online opslag **HiDrive** (zie c't 9/2010, p.62) is inmiddels daadwerkelijk online. De op dit moment aangeboden varianten HiDrive 100 en Pro 1000 bieden voor € 6,90 en € 39,90 per maand (ex. BTW) respectievelijk 100 of 1000 GB opslagruimte, waar je via SMB/CIFS, WebDAV of FTP altijd en overal bij kunt.

Adobes online beeldbewerking **Web Photoshop Express** is nu ook zonder account te

gebruiken. Klik op 'start the editor' bij [photoshop.com/tools](http://photoshop.com/tools) om een foto te uploaden, waarna er tools verschijnen om die te bewerken. Dat werkt nog alleen met JPG-bestanden.

In de bèta-versie van **Skype 5.0** zit een mogelijkheid om een videoconferentie te houden met maximaal vier deelnemers. Of dit in de uiteindelijke versie ook gratis zal zijn, is nog de vraag.

## Windows Live Mail en Microsoft Excel

Als Windows Live Mail als standaard programma in Windows staat ingesteld en je via de menu's in Office een mail probeert aan te maken, heb je een probleem. De volgende foutmelding kan dan verschijnen: Algemene fout in het elektronische postsysteem, of als je een Engels systeem gebruikt: General mail failure.

De reden is dat Windows Live Mail niet volledig MAPI-quali-

fied is, zoals Outlook express, Windows Mail en Outlook. Erg vreemd dat dit nieuwe mailprogramma van Microsoft dat niet is.

Er is een uitweg: Ron de Bruin heeft een add-in gemaakt waarmee je vanuit Excel toch mail kunt versturen die werkt met Windows Live Mail. Deze op SendMail gebaseerde add-in met de naam RDBMail is gratis te downloaden op [www.rondebruin.nl/mail/add-in.htm](http://www.rondebruin.nl/mail/add-in.htm). (nkr)

## INDUSTRIAL COMPUTERS AND EMBEDDED SYSTEMS

Micropower importeert, ontwerpt en assembleert industriële computers en embedded systemen. Onze industriële PC's worden naar uw wens samengesteld en in eigen huis vakkundig geassembleerd. Daarnaast levert Micropower een compleet assortiment industriële computercomponenten, beeldschermen, fanless Mini-PC's en Panel-PC's.

**Micropower. Effectief in IPC.**



MICROPOWER BV  
Minervum 7329  
4817 ZD Breda  
T +31 (0)76 520 53 10  
[info@micropower.nl](mailto:info@micropower.nl)  
[www.micropower.nl](http://www.micropower.nl)





## Ubuntu vernieuwt installatieprocedure

Canonical heeft met Ubuntu 10.10 Maverick Meerkat weer flink aan de gebruiksvriendelijkheid van het besturingssysteem gesleuteld. De installatie is vereenvoudigd en in het softwarecentrum kun je nu ook software kopen. Tijdens het ter perse gaan van dit nummer was alleen de bètaversie nog beschikbaar.

Een van de opvallendste wijzigingen merk je direct bij het opstarten van de live-cd. Je krijgt

niet zoals gewoonlijk een scherm met opstartopties te zien, maar er wordt meteen doorgestart naar het OS. Daar verschijnt een scherm waar je kunt kiezen om Ubuntu uit te proberen of het besturingssysteem te installeren. Kies je voor dat laatste, dan kom je in een sterk vereenvoudigd installatieproces terecht. Tijdens het installeren kun je er nu voor kiezen om multimediacodecs te downloaden en installeren.

De nieuwe versie heeft standaard kernel 2.6.35, met onder meer verbeteringen voor multitouch en ALSA. Het Gnome-basisplatform kreeg een update naar versie 2.31 en Evolution werd bijgewerkt naar versie 2.30, die nu veel sneller werkt dan bij de LTS-versie van Ubuntu. In Maverick is bovendien F-Spot vervangen door Shotwell als standaard fotomanager.

Nieuw is de optie 'For Purchase' in het Ubuntu-softwarecentrum.

Gebruikers kunnen hier software kopen en downloaden. Het uiterlijk van het softwarecentrum kreeg ook een update en heeft onder de softwarecategorien twee nieuwe overzichten met 'Featured' en 'What's new'. Canonical laat hier nieuwe en aanbevolen software zien.

Voor de netbook-versie van Ubuntu zijn de ontwikkelaars weer terug naar de tekentafel gegaan en hebben ze Unity ontwikkeld, de nieuwe standaardinterface van de Ubuntu Net-

book Edition. Aan de linkerkant van het scherm bevindt zich nu de 'global menu bar'. Het bijgeleverde programma Dash zorgt voor een overzicht van de geïnstalleerde programma's, wat erg handig is op het kleine scherm van een netbook.

Kubuntu komt ook met een aantal verbeteringen. Het besturingssysteem heeft de nieuwste KDE SC 4.5.1. Je kunt nu kiezen tussen Plasma Desktop en Plasma Netbook workspaces, die beiden standaard op de cd-image staan. Rekonq is de nieuwe webbrowser van Kubuntu en is gebaseerd op Qt Webkit. De ontwikkelaars sleutelden ook aan Kpackagekit. Het installatieprogramma geeft nu een overzicht van categorieën en is daarmee een stuk gebruiksvriendelijker geworden.

Canonical levert met Ubuntu 10.10 weer een aantal belangrijke verbeteringen ten opzichte van de voorgaande releases. Met name de vernieuwde installatieprocedure en de veranderingen aan het softwarecentrum zijn opvallend. (jsc)

 Softlink 1011014



## Openoffice.org-community maakt zich los van Oracle

De community rond Openoffice.org heeft ter ere van het tienjarige bestaan van het project de oprichting van The Document Foundation bekendgemaakt. Deze

stichting brengt Openoffice.org onder de naam LibreOffice uit. De community wil de vrijheid van de softwaresuite waarborgen en zich ontdoen van de commerciële be-

langen van een enkel bedrijf, in dit geval Oracle. The Document Foundation krijgt hierbij steun van softwarebedrijven als Google, Novell, Red Hat, Canonical en de GNOME

Foundation. Een eerste (Engelse) bètaversie van LibreOffice is al van de website te downloaden. (jsc)

 Softlink 1011014

## Broadcom geeft broncode WiFi-drivers vrij

Begin september heeft Broadcom, fabrikant van onder andere netwerkkapparatuur, de broncode van de Linux-WLAN-driver brcm80211 voor de nieuwste generatie 802.11n-chipsets vrijgegeven. Hoewel die driver nog steeds 'work in progress' is, komt hiermee hoogstwaarschijnlijk een einde aan de matige ondersteuning van

Linux voor de diverse draadloze netwerkkarten van Broadcom. De driver maakt gebruik van de mac80211-stack en ondersteunt verschillende chips (BCM4313, BCM43224, BCM43225). Het vrijgeven van brcm80211 lijkt erop te wijzen dat de driver een framework voor de ondersteuning van andere chips biedt. (jsc)

## Nieuw digitaal plakboek voor Gnome

Lucas Rocha, een softwareontwikkelaar voor Gnome, heeft het nieuwe programma The Board geïntroduceerd. Dit programma moet een centrale plek worden waar je snel dagelijkse aantekeningen kwijt kunt met tekst, foto's, video's, audio en meer. Rocha wil The Board integreren in de Gnome-desktop als een soort bijzonder bureaublad

dat op afroep beschikbaar is en dat je met een druk op de knop kunt bewerken. De initiële broncode is inmiddels klaar, maar het programma is nog niet geschikt voor het grote publiek. Sterker nog: Rocha zoekt nog ontwikkelaars die hem hierbij willen helpen. (jsc)

 Softlink 1011014



### Kort nieuws

Voormalig werknemers en vrijwilligers van Mandriva zijn op 18 september een nieuwe fork van Mandriva Linux gestart: **Mageia**. Het moederbedrijf van de Linux-distributie Mandriva verkeert al enige tijd in zwaar weer en de initiatiefnemers zien de nieuwe fork als de beste oplossing voor alle problemen.

De community rond OpenSolaris maakt een doorstart nadat Oracle eerder de stekker uit deze versie van Solaris had getrokken. Met het project **OpenIndiana** wordt een versie gestart die volledig bi-

nary- en package-compatibel moet zijn met de huidige versie van OpenSolaris en met de aankomende releases Solaris 11 en Solaris 11 Express. De eerste versie is al te downloaden van openindiana.org.

In de vorige c't melden we al dat Google stopt met de ontwikkeling van zijn cloud-dienst **Google Wave**. In een bericht op het Google Wave developersblog kondigen medewerkers nu aan dat de broncode van client en server als opensource vrijgegeven wordt onder de naam 'Wave in a Box'.



## Updates virusscanners

BitDefender heeft Antivirus Pro, Internet Security en Total Security bijgewerkt, waarbij de veranderingen in de meeste gevallen cosmetisch van aard zijn en amper nieuwe of verbeterde functies bevatten. De BitDefender-producten van de 2011-generatie hebben geen indeling meer in gebruikerstypen, maar bieden nog wel drie verschillende interfaces met toenemende complexiteit. De retailversie met doos en cd kost 60 euro en daar krijg je dan ook meteen een licentie voor twee jaar bij.

F-Secure komt met Anti-Virus en Internet Security 2011. Ook hier zijn de vernieuwingen overzichtelijk. De Reputation Services om de betrouwbaarheid van bestanden te beoordelen zijn uitgebreid. Daarbij moet alles ook sneller werken. Een jaarlicentie voor Anti-Virus kost 30 euro (voor 3 pc's), de Security Suite heb je voor 40 euro.

De Internet Security 2011 van Kaspersky heeft een zelflerende System Watcher die verdacht programmagedrag beperkt en blok-

keert. Anti-Virus 2011 kan dat ook en levert eveneens een herstel-cd mee. Volgens Kaspersky werken beide programma's perfect op netbooks, maar daar heb je met een cd waarschijnlijk minder aan. Deze programma's kosten respectievelijk 50 en 30 euro per jaar voor één pc.

G Data is ook al in 2011 aanbeld. Behalve een update van AntiVirus en InternetSecurity (30 en 40 euro per jaar voor een pc) is er ook een TotalCare 2011-versie voor 50 euro per jaar. Deze bestaat uit virusbescherming, een firewall en een kinderslot. Bovendien kun je er een back-up van je belangrijke gegevens mee maken.

Al met al zijn er weinig nieuwe ontwikkelingen in het land van antivirussen en internetbeveiliging. De interfaces worden overzichtelijker en begrijpelijker, maar beginnen net als de prijzen en mogelijkheden steeds meer op elkaar te lijken. Uit de toenemende hoeveelheid malware blijkt echter wel dat je nog steeds niet zonder kunt. (nkr)



## Kort nieuws

Fontaanbieder **Linotype** biedt webdesigners de mogelijkheid meer dan 7700 fonts, waaronder Helvetica, Univers en Frutiger, in webpagina's in te bedden. Via [webfonts.fonts.com](http://webfonts.fonts.com) kun je jezelf registreren voor een gratis account voor 2000 van de fonts en minder dan 25.000 pageviews. Voor meer zijn er betaalde varianten.

SixApart, de maker van blog-tool **Movable Type**, is overgenomen door videoadvertentie-specialist VideoEgg. De firma's gaan samen verder onder de

naam SayMedia. Movable Type was een tijd marktleider onder de blogtools, maar is de laatste jaren ingehaald door WordPress.

Veeam Software heeft Veeam ONE for VMware uitgebracht, een pakket voor monitoring, capaciteitsplanning, change management, rapportage en chargeback. Van de **Veeam Monitor Plus Edition**, een framework-onafhankelijke monitoring- en rapportage-oplossing voor VMware, is een gratis Free-edition beschikbaar.

# HOSTING<sup>®</sup> 2GO

## Voordelig

Webhosting vanaf € 28,56 per jaar, éénmalig € 2,38 opstartkosten. 2.5 GB webruimte, 30 GB dataverkeer, domeinnaam inbegrepen!

Gratis Hosting2GO Magazine met meer dan 100 pagina's vol tips, trucs en uitleg. Inclusief gemakkelijke beginnershandleiding!

## Betrouwbaar

De Online Helpdesk geeft gemiddeld binnen 30 minuten antwoord, ook 's avonds en op zaterdag!

Hosting in Nederland op de nieuwste generatie supermicro servers en binnen 24 uur aan de slag!

## Uitgebreid

Spamfilter waarmee u gegarandeerd 95% minder SPAM ontvangt!

Tot 74 Applicaties in het Application Pack zoals Joomla, WordPress, Drupal en phpBB. Direct te installeren zonder kennis van zaken!

Met SiteBuilder maakt u in een handomdraai een prachtige website!



Nu met  
**GRATIS**  
magazine!

[www.hosting2go.nl](http://www.hosting2go.nl)



## HTC: Androids met extra's

Nieuwe hardware, maar vooral meer services: HTC koppelt de smartphones nog intensiever aan de cloud. De uitgebreide services zijn in eerste instantie alleen voor de nieuwe Desire HD en Desire Z beschikbaar, maar andere modellen moeten volgen. Gebruikers moeten online onder meer een individuele gebruikersinterface kunnen maken en die naar hun smartphone sturen. Met een andere service is je smartphone te lokaliseren. Je kunt het apparaat daarbij laten rinkelen of de plek op een kaart laten weergeven – ook is het mogelijk om de telefoon te blokkeren en de data op afstand te wissen. Gesprekken en sms-jes kunnen naar een andere telefoon worden doorgeschakeld. Op [htcsense.com](http://htcsense.com) kunnen HTC-gebruikers daarnaast contactpersonen,

telefoonlijsten en berichten back-uppen, zodat je er via de browser altijd bij kunt – handig, maar ook HTC kan dan natuurlijk de data op je smartphone bekijken.

De telefoons zullen deze maand (oktober) verkrijgbaar zijn. De Desire HD is gemaakt uit één stuk aluminium en moet het nieuwe vlaggenschip van het bedrijf worden. Door het uitschuifbare toetsenbord van de Desire Z hoopt HTC vooral mensen aan te trekken die veel typen. Beide toestellen hebben Android 2.2 en met de functie Fastboot moeten ze veel sneller opstarten. HTC installeert standaard de gratis te gebruiken navigatiesoftware Route 66, maar noemt die zelf HTC Locations. Het kaartmateriaal zit daar ook al bij, waardoor je ook zonder dataverbinding kunt navigeren.

**De HTC Desire Z heeft als voordeel een uitschuifbaar toetsenbord.**



Verder heeft HTC de e-bookreader herzien en is het bedrijf een samenwerking gestart met e-bookstore Kobo, die veel gratis literatuur aanbiedt.

Beide modellen hebben een super-lcd-scherm van 480 x 800 pixels. Het display is 4,3 inch groot bij de Desire HD en 3,7 inch bij de Z. Om verbinding te maken met internet kun je kiezen uit WLAN (802.11n) en HSPA (14,4/5,7 Mbit/s). Verder heb je 1,5 GB flashgeheugen, Bluetooth,

een gps-ontvanger, digitaal kompas en een microSDHC-kaartslot. Beide apparaten nemen video op in het HD-formaat 720p. De camerareolutie bedraagt bij de HD 8 megapixels, bij de Z is dat 5 MP.

Intern zijn er nog meer verschillen: de Z heeft een 800MHz-processor met 512 MB RAM, terwijl in de HD een gigahertz-Snapdragon en 768 MB RAM zit. De Desire HD heeft een adviesprijs van 579 euro, de Desire Z kost 499 euro. (mvdm)

## Goedkope LG's met Android 2.2

De Optimus One P500 van LG Electronics moet als instapapparaat dienen, terwijl de beter uitgeruste Optimus Chic E720 net bedoeld is voor mensen met meer eisen. Beide werken op de laatste Android-versie 2.2 (Froyo) en zijn voorzien van de Google-services Maps Navigation, Voice Actions en Goggles.

De resolutie van beide capacitieve touchscreens is 320 x 480 pixels, wat minder is dan bij de duurder modellen.

Beide toestellen hebben WLAN (802.11b/g) en HSDPA, de P500 heeft ook nog HSUPA. Het interne flashgeheugen is met zo'n 150 MB vrij klein, maar de capaciteit kan met een microSDHC-kaart worden uitgebreid. De processors hebben een klok-snelheid van 600 MHz – Flash 10.1 zal daarop dus niet werken, omdat je daar minstens een processor met 800 MHz voor nodig hebt.

De Optimus One zal in de derde week van oktober in Nederland verkrijgbaar zijn voor een adviesprijs van 279 euro. De Chic verschijnt in meerdere Europese landen rond dezelfde tijd. Of die echter ook hier verkrijgbaar zal zijn, was bij het ter perse gaan van dit blad nog onduidelijk. (mvdm)



Optimus One: instap-smartphone met Froyo.



### Kort nieuws

**Apple en Nokia** ruziën nog steeds over patenten. In Engeland is Apple een rechtszaak begonnen wegens inbreuk op 13 patenten, een vervolg van een eerdere aanklacht in Amerika. Nokia voert daarentegen nog rechtszaken tegen Apple, die technologieën zou gebruiken die door de Finnen zijn ontwikkeld.

Het CBR stelt **navigatiesystemen** per 1 september 2011 **verplicht voor elke lesauto**. Het rijden met een navigatiesysteem wordt dan een van de vaste onderdelen van het praktijkexamen B. Dat moet de zelfstandige verkeersdeelnemers van de examenkandidaten bevorderen, zeker omdat steeds meer auto's er een hebben.

## Sony Ericsson stopt met Symbian

Smartphonefabrikant Sony Ericsson gaat geen apparaten met Symbian meer produceren. Nokia heeft Symbian in 2008 gekocht, toen de Symbian Foundation opgericht en daarbij ook Motorola, LG en Samsung als leden verwelkomd. Sony Ericsson is met Nokia de laatste smartphonefabrikant die nog apparaten met Symbian maakt. De andere zijn – net als Sony Ericsson zelf – overgestapt op Android of hebben een eigen besturingssysteem ontwikkeld, zoals Samsung met Bada.

Symbian heeft onder de mobiele telefoons nog het grootste marktaandeel, maar het besturingssysteem voelt de hete adem

van concurrenten als iPhoneOS en Android in de nek. Laatstgenoemde heeft momenteel de beste verkoopcijfers en de sterkste groei.

Nokia is straks nog de enige fabrikant die smartphones met Symbian aanbiedt, maar de geruchten gaan dat de Finnen ook toestellen met Windows Phone 7 gaan produceren. Momenteel is Symbian 2 de recentste versie, maar inmiddels zijn vier apparaten (waaronder de N8) aangekondigd met Symbian 3. Daarnaast werkt Nokia nog samen met Intel aan MeeGo, dat bijvoorbeeld op de opvolger van de N8 moet gaan draaien. (mvdm)

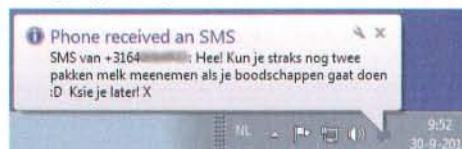
## Android-meldingen op je bureaublad

Met de Android-app Remote Notifier hoeft je niet steeds op je telefoon te kijken of je nog een bericht of oproep hebt gekregen. Als je telefoon via Bluetooth of WLAN met een pc is verbonden, worden meldingen en ontvangen berichten op de systeembalk weergegeven. Voor de Mac heb je daar de MacDroidNotifier en het meldingssysteem Growl voor nodig. Op computers met Linux

en Windows de Android Notifier Desktop (zie softlink).

Het systeemvak toont sms-berichten en informeert over binnenkomende gesprekken, MMS, voicemailen en de accupaciteit. Daarnaast kun je het programma zo instellen dat bij nieuwe meldingen een toepassing of script wordt uitgevoerd. Ook kan de melding naar het klembord worden gekopieerd.

Ontwikkelaars kunnen de Remote Notifier met een interface ook voor eigen Android-apps gebruiken. (mvdm)



Android Notifier toont ontvangen sms-berichten en oproepen op het Bureaublad.

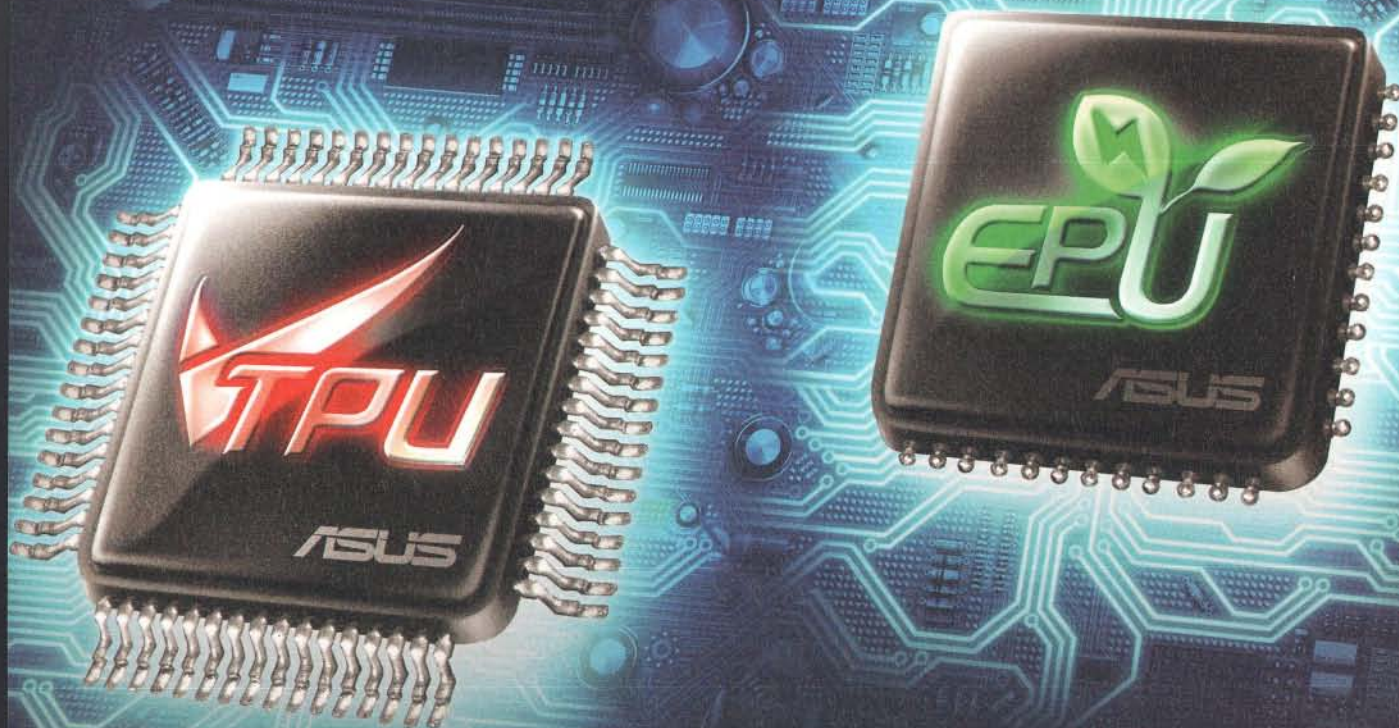
 [Softlink 1011016](http://Softlink 1011016)



ASUS Motherboard Exclusive

# Dual Intelligent Processors

TPU **37% Faster** EPU **80% Energy Savings**



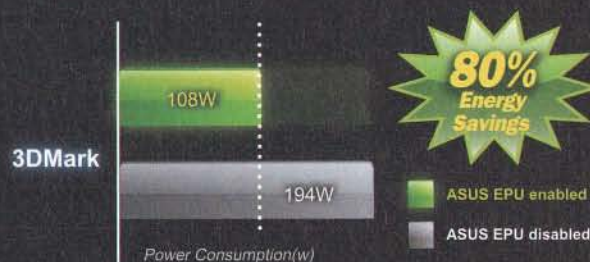
## Go Turbo, Go Green!

The ASUS Dual Intelligent Processors cater to every user's wishes when it comes to savvy performance and power savings. Twin embedded processors co-work with the CPU, making systems faster and more environmentally responsible. The Turbo Processing Unit

(TPU) delivers up to 37% extra speed as needed for expedited performance, while the Energy Processing Unit (EPU) makes sure everything runs as eco-friendly as possible – up to 80% energy savings achieved.



Testing configuration: P7P55D Deluxe + Core i3-530 (2.9GHz)



**ASUS**  
Inspiring Innovation • Persistent Perfection



## Parallels Desktop 6 verbeterd

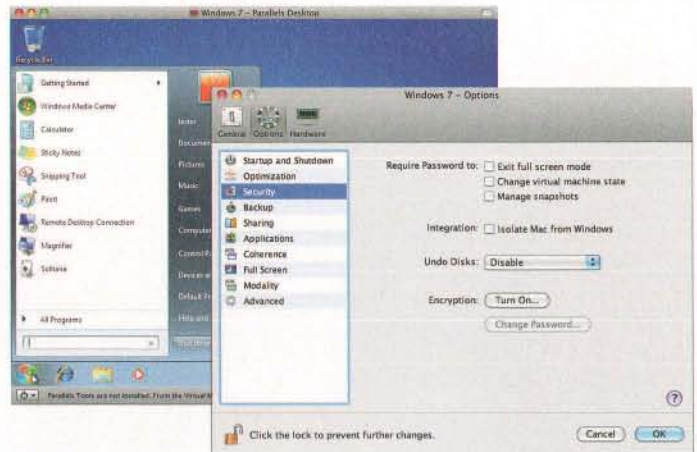
Met versie 6 wil Parallels duidelijk verbetering aanbrengen in de prestaties van hun virtualisatieprogramma Parallels Desktop. Een 64-bits virtualisatieproces moet vooral bij virtuele machines met meer dan 1 GB geheugen voor meer performance gaan zorgen. Volgens de fabrikant starten Windows 7, Vista en XP dankzij een verbeterde gegevensoverdracht van de harde schijf tot 41 procent sneller dan voorheen.

De 3D-performance is volgens Parallels bijna 40 procent beter dan bij voorgaande versies. Mede dankzij een uitgebreidere ondersteuning voor DirectX 9 zorgt dat voor een betere spelervaring. Toch is de belasting van de cpu en het energieverbruik minder dan voorheen.

Parallels Desktop 6 ondersteunt nu ook de netwerkkaart Intel Pro/1000 (e1000). Bovendien kun je in de nieuwe versie harde schijven en cd/dvd-drives in een VM aansluiten op een SATA-interface. In voorgaande versie waren al vier IDE- en zestien SCSI-drives mogelijk, het programma staat nu ook tot zes SATA-opslagmedia toe.

Het was al mogelijk om Windows 7, Vista, XP (elk ook in de 64-bit variant) en Linux-distributies als Red Hat en Suse in een VM te draaien, daar komen nu ook Ubuntu 10.04, Fedora 13, OpenSUSE 11.3 en Windows Server 2008 bij.

Met de gratis app Parallels Mobile kun je de scherm inhoud van een VM bekijken op een iPhone of iPad en die op afstand bedienen.



### Parallels Desktop 6 kan virtuele machines versleutelen.

Zo kun je bij elk OS dat je virtueel op je Mac hebt draaien. Wel is de mobiele variant beperkt en kan die bijvoorbeeld geen geluid afspelen.

Parallels Desktop 6 kost 80 euro. De update vanaf versie 2.5 kost 50 euro. Je hebt minstens Mac OS X 10.5.8 en 1 GB werkgeheugen nodig. (hhe)

## AutoCAD nu ook voor de Mac

Autodesk brengt na een afwezigheid van 18 jaar het programma AutoCAD weer terug naar de Mac. Het professionele technische tekenprogramma zal niet alleen beschikbaar zijn voor Mac OS X, maar ook voor iOS en daarmee voor de iPad, iPhone en iPod touch. Daar is de app

AutoCAD WS gratis voor verkrijgbaar. Zowel de variant voor Mac OS X als voor iOS komt deze herfst op de markt.

AutoCAD heeft een interface die intuïtief werkt voor Mac-gebruikers. Het tekenprogramma ondersteunt bijvoorbeeld Cover Flow om door grafische

designbestanden te bladeren en multitouchgebaren om een Macbook, Magic Mouse of Magic Trackpad te bedienen. Dankzij het gebruikte DWG-formaat kun je bestanden makkelijk met anderen uitwisselen. Tekeningen die in oudere versies van AutoCAD zijn gemaakt,

kun je op de Mac zonder problemen openen.

De software draait onder Mac OS X 10.5.8 of hoger of Mac OS X 10.6.4 en hoger. Net als de gewone versie van AutoCAD zal de Mac-variant zo'n 4000 dollar kosten. Voor studenten komt er een gratis licentie. (hhe)

## Microsoft brengt Office for Mac 2011 uit

Nadat Microsoft zijn Office-pakket voor het eigen besturingssysteem met Office 2010 volledig vernieuwd had, was de Mac-versie aan de beurt. De Engelse versie van Office for Mac 2011 komt op 26 oktober beschikbaar. De Nederlandse versie van 2011 is vanaf 11 november verkrijgbaar.

Zoals gebruikelijk brengt Microsoft een pakket voor Thuisgebruik & Studenten en een pakket voor Thuisgebruik & Zelfstandigen

uit. Beide hebben Word, PowerPoint, Excel en Messenger, de zakelijke versie heeft daarnaast ook Outlook dat in de plaats komt van Entourage.

Het pakket lijkt sterk op de Windows-versie, maar biedt ook de look&feel van Mac-software. De lintinterface is nu volledig toegepast, al kun je die ook uitschakelen als je dat niet prettig vindt werken. De mogelijkheden zijn gelijk aan die van Office 2010

en de compatibiliteit met de Windows-versie is dan ook zeer groot. Visual Basic for Applications was in Office:mac 2008 verdwenen, maar komt nu weer helemaal terug. Hierdoor kun je weer gewoon met macro's aan de slag.

Bij de nieuwe kantoor suites zijn samenwerking en de integratie met internet belangrijke thema's. De nieuwe Office-programma's kunnen bestanden direct online opslaan of openen via Windows Live SkyDrive.

Ook kunnen verschillende gebruikers tegelijk aan hetzelfde bestand werken. Aanpassingen van anderen krijg je daarbij live te zien. Bovendien is het mogelijk om vanuit PowerPoint een presentatie te broadcasten: je stuurt je publiek een link via e-mail waarmee zij jouw presentatie live op hun eigen computer of smartphone kunnen volgen.

Het nieuwe pakket is goed geïntegreerd met de bekende Mac-software. Via de Media Browser heb je vanuit alle programma's toegang tot je foto's uit iPhoto en je muziek van iTunes. In

Outlook kun je previews van e-mailbijlages bekijken via Apples Preview-app. Een speciaal voor de Mac ontwikkelde optie is 'dynamic reordering'. In Word en PowerPoint kun je hiermee op intuïtieve wijze de volgorde van diverse lagen in een document aanpassen.

De overgang van Entourage naar Outlook heeft vooral als voordeel dat de samenwerking met Exchange-servers nu soepeler verloopt. Ook back-uppen van data via Time Machine werkt in Outlook beter door een nieuwe, tekstgebaseerde database. Verder kun je bestanden uit Outlook voor Windows (.pst) importeren.

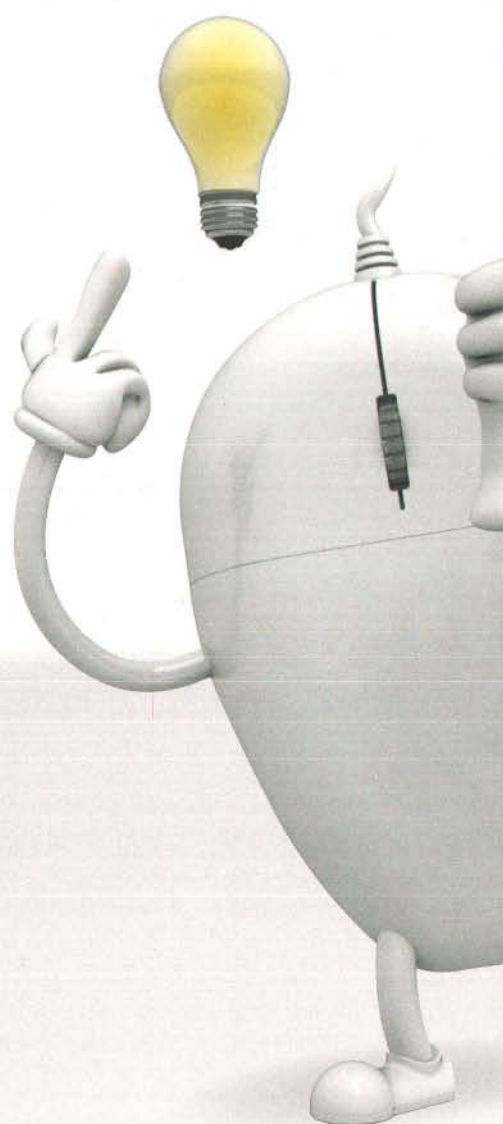
Als je van Office 2008 een Thuisgebruik & Studenten-versie hebt en je koopt diezelfde versie van Office 2011, dan kun je de oude Entourage blijven gebruiken. De Thuisgebruik & Studenten-versie kost voor een enkele gebruiker € 109 en een multi-pack voor drie kost € 139. Voor de Thuisgebruik & Zelfstandigen-versie betaal je € 249 respectievelijk € 379. (hhe)



Met dynamic reordering kun je lagen in een dia eenvoudig van volgorde veranderen.



Neem nu een jaarabonnement  
op c't en ontvang 10 nummers  
voor €42,50\*



**c't** *magazine voor  
computer  
techniek* €5,99  
10 oktober 2010

iPhone of Android als wegwijzer  
**Smartphone-navigatie**  
navigatiesoftware vanaf 0 euro • Live-services • Accessoires

Touch displays  
Moederborden voor AMD  
OpenSuse 11.3  
46 harde schijven

**Online gamers  
bespioneerd**

Menselijke robots  
Office 2010 in de praktijk  
Sneller met harddisk plus SSD  
Linux-kernel compileren

Platformonafhankelijk of native?  
**Zelf apps maken**  
Wat heb je nodig en hoe werkt het • JavaScript • App-stores

**Kijk voor meer informatie op [www.ct.nl](http://www.ct.nl)**

\*Als ik het magazine niet meer wil ontvangen, meld ik dat schriftelijk uiterlijk 6 weken voor verzending van het laatste nummer.  
Indien ik niets doe, wordt mijn abonnement automatisch met een jaar verlengd. (10 nummers voor 51 euro)

Het abonnementskaartje in dit magazine is geldig tot 16 november 2010



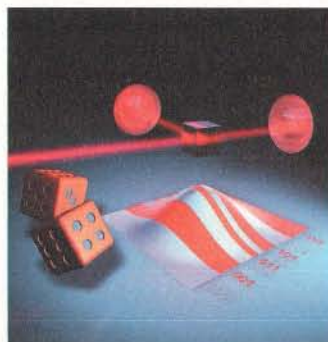
## Echte toevalsgetallen

Wetenschappers van het Max Planck Instituut (MPI) voor lichtfysica, de universiteit van Erlangen-Nürnberg en de Deense Technische Universiteit (DTU) hebben een nieuwe methode ontwikkeld om toevalsgetallen te genereren. De methode berust op metingen van vacuümfuctuaties (kwantumruis) en kan gebruikt worden voor versleuteling en complexe simulatieberekeningen. Computerprogramma's doen alsof ze willekeurige getallen genereren, legt MPI-onderzoeker Christoph Marquardt uit, zelfs als ze daar speciaal voor ontwikkelt zijn: "Met de juiste tests en genoeg data kun je daar echter meestal een patroon in ontdekken." De kwantumwereld biedt daarentegen een 'generator voor het echte toeval'.

Volgens de kwantumfysica is zelfs in vacuüm de energie van een halve foton voorhanden. Die is wel onzichtbaar, maar laat bij uitgekiende meetapparaten

wel sporen na. Om deze vacuümfuctuaties voor hun doel meetbaar te maken, sturen de MPI-onderzoekers een intensieve laserstraal eerst door een straalverdeler (halfdoorlatende spiegel), die onder een hoek van 45 graden staat. De helft van de fotonen gaat verder onder een hoek van 90 graden, de andere helft gaat rechtdoor. Volgens de theorie komt via de vierde, ongebruikte kant van de straalverdeler de vacuümgolf van de kwantumruis het systeem binnen en interfereert deze met de fotonrijke golven van de beide deelstralen.

Vervolgens leiden de natuurkundigen de twee deelstralen elk naar een detector. Elk foton produceert daarin een elektron. De elektrische stroom die op die manier ontstaat wordt door de detectors geregistreerd. Als je nu de metingen van beide detectors van elkaar aftrekt, hou je volgens de onderzoekers alleen



Bron: MPI voor lichtfysica

MPI-onderzoekers produceren toevalsgetallen door de toevallig fluctuerende intensiteit van kwantumruis zichtbaar te maken. De statistische verdeling van de meetwaarden volgt een Gaussiaanse curve. De afzonderlijke meetwaarden worden ingedeeld bij stukken van de klokcurve, die overeenkomen met een getal.

de kwantumruis van het vacuüm over. De onderzoekers delen een klokvormig histogram met de intensiteitsverdeling van de meetwaarden op in stukken met gelijke oppervlaktes en kennen aan elk stuk een bitreeks toe. En klaar is de toevalsgenerator. De op deze manier verkregen bitreeksen werden door de wetenschappers aan verschillende statistische standaardtests onderworpen om uitsluitel te krijgen over hun toevalligheid. De ruwe getallen deden het daarbij niet zo heel goed, omdat

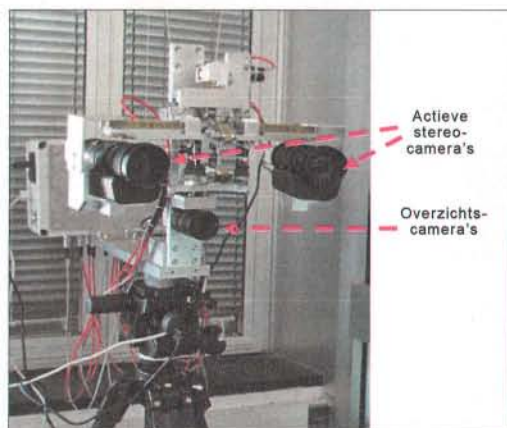
er nog invloed was van de klassieke ruis van bijvoorbeeld de meetelektronica. Deze invloeden zijn echter heel precies te berekenen en met behulp van hashfuncties te verwijderen. De zo gegenereerde toevalsgetallen berustten toen alleen nog op de kwantumruis van het vacuüm en doorstonden alle statistische standaardtests. Voor de meetopstelling zijn volgens de onderzoekers geen bijzonder dure lasers of detectors nodig. (hhe)

 [Softlink 1011020](#)

## Drie-oog

Het Fraunhofer Instituut voor toegepaste informatietechnologie (FIT) laat op de security-beurs in Essen een nieuw camerasysteem zien dat bedoeld is voor het monitoren van individuen bij massabijeenkomsten en openbare gelegenheden. Het tot 'Smart Eyes' gedoopte systeem bestaat uit een vaste overzichtscamera die een bepaald gebied afdekt. Bovendien gebruikt het systeem twee stereocamera's, die heel snel op verschillende punten kunnen focussen en ook kunnen volgen. Het systeem is ontwikkeld in het kader van het EU-project SEARISE (Smart Eyes: Attending and Recognizing Instances of Salient Events). Volgens FIT moet het menselijke capaciteiten in het identificeren en verwerken van bewegende beelden imiteren en meteen kunnen zien en herkennen als er iets abnormaals gebeurt.

De kern van Smart Eyes bestaat uit videoanalysesoftware, die volgens FIT met essentiële strategieën van menselijke waarneming en verwerking werkt. Zo is het systeem in staat om bij het bekijken van een scène ook objecten te onderscheiden die zich voor een zeer onrustige achtergrond bewegen. Daarvoor moet



Actieve stereo-camera's

Overzichtscamera's

Het Smart Eyes-systeem bestaat uit een overzichtscamera en twee stereocamera's. Het systeem werd al getest bij een voetbalwedstrijd. Bij dit beeld is niet het deel met de vlaggezwaaijer (groen) 'interessant', maar de persoon aan de rand van het veld (rood).

Smart Eyes echter wel eerst een leerproces doorlopen. Voor elk pixel van een scène, bijvoorbeeld het vak met fanatieke supporters in een voetbalstadion, bepaalt de software eerst de mate van beweging en identificeert zo bijzonder actieve gebieden. Uit de verzamelde data worden dan bewegingspatronen afgeleid en als 'typische modellen' opgeslagen. Met deze hiërarchisch geordende modellen moet Smart Eyes uiteindelijk bijzondere gebeurtenissen als het opspringen van fans, toeschouwerbewegingen

en ongeregelde heden zelfstandig kunnen herkennen en classificeren.

"Vraag iemand om een oogje op een bepaald vak in een stadion te houden en ze zullen een aantal details missen", legt FIT-onderzoekster Martina Kolesnik uit. "Een persoon kan maar een paar delen van een groter gebied goed monitoren, en zal snel moe worden. Daar wordt de waarde van Smart Eyes duidelijk." Desgewenst filtert het programma er ook vlaggetjes uit waarmee in het stadion ge-

zwaaid wordt. Zo kan Smart Eyes doelgericht op andere opvallende zaken focussen, zoals een persoon aan de rand van het veld die daar niet hoort. De ontwikkelde videoanalysesoftware is volgens Kolesnik compatibel met alle willekeurige camerasystemen en kan makkelijk worden geïnstalleerd. Je hoeft er geen aanpassingen voor te doen. Op de website van SEARISE staan demonstratievideo's (zie softlink). (hhe)

 [Softlink 1011020](#)



Bron: SEARISE



# hcc!digital

hét digitale kennisevenement



## ERVAAR DE DIGITALE WERELD

OP VRIJDAG 5 EN ZATERDAG 6 NOVEMBER IN JAARBEURS UTRECHT



Kom ook naar HCC!digital, hét digitale kennisevenement in de Jaarbeurs te Utrecht. Laat je informeren over de laatste digitale ontwikkelingen, bekijk gadgets, deel ervaringen en verbreed je kennis. Volg presentaties over o.a. Games, Hard- en Software, Digitale Fotografie, Mobile life, Home Entertainment, Veilig gebruik van Internet en Social Media. Beleef en koop innovatieve producten op een markt van 2.000 m<sup>2</sup>. **De online voorverkoop is gestart op [www.hccdigital.nl](http://www.hccdigital.nl).** HCC-leden betalen slechts € 2,95 entree. Nog geen lid? Schrijf je nu in via [www.hcc.nl](http://www.hcc.nl).

[WWW.HCC.NL](http://WWW.HCC.NL)  
[WWW.HCCDIGITAL.NL](http://WWW.HCCDIGITAL.NL)



Andreas Stiller, Christof Windeck, Michael Janßen

# Onder processoren

Over bruggen en hooibergen

Sandy Bridge en de Atoms waren de belangrijkste onderwerpen op het Intel Developer Forum. Vlakbij presenteerde AMD de Zacate.

Het is misschien niet aardig, maar wel een traditie: als het Intel Developers Forum plaatsvindt, is ook AMD ergens in de buurt te vinden. De door AMD gepresenteerde Zacate (Spaans voor hooi) was in Europa al bekend van de presentatie op de IFA in Berlijn, maar toen mochten er nog geen foto's van gemaakt worden. Nu mocht dat wel, en nog wel van een volumineus prototype. Twee Bobcat-kernen en een gpu op één die en een cpu/gpu-verbruik van 18 watt. Net als Intel had AMD er ter vergelijking een Core i5-notebook met GeForce 310M-graphics naast staan. Grafisch werd dit notebook door AMD terecht gekwalificeerd als een instap- en niet als een middenklassemodel. Bij 'City of Heroes' was de framerate van het Zacate-systeem ongeveer dubbel zo hoog als bij het notebook, wat aangeeft dat de capaciteit ongeveer gelijk is aan die van Intels Sandy Bridge. In tegenstelling tot Intel biedt AMD echter wel volledige DirectX 11-ondersteuning.

Waar Zacate voor de mainstream notebookmarkt is bedoeld, moet z'n kleine broertje Ontario de netbookmarkt bestormen. In die hoek heeft Intel bij de Atoms nog geen graphics met een vergelijkbare capaciteit in het vooruitzicht gesteld. Intel op zijn beurt richt zijn pijlen meer op de embedded markt waar grafische prestaties minder belangrijk zijn, bijvoorbeeld met de Atom E600 met ingebouwde PCIe. Ook AMD wil met de Ontario in dit segment meespelen in de vorm van een eOntario. Interne PowerPoint-presentaties van AMD met de geplande modellen en de 'Planned Feature List' zijn onlangs puur toevallig

op internet ontdekt. Die tonen modellen met een of twee Bobcat-kernen, met en zonder gpu. Het krachtigste model eOntario T56N met twee Bobcats en een DirectX 11-gpu verbruikt maximaal 18 watt. Dubbel zoveel als de Atom N550 nodig heeft voor zijn uitermate slappe graphics en waarschijnlijk halve rekenkracht. De kleinste eOntario, de T24L, draait met een Bobcat-kern zonder gpu op 800 MHz en neemt genoeg met 5 watt. Deze chips moeten in het eerste kwartaal van 2011 in massaproductie gaan.

## Vanaf nul

De IDF begon half september op een zondag ('Day 0') met de zogenaamde 'keynote'. Deze keer was het 'Intels geheime wapen', antropologe Genevieve Bell, die de aftrap mocht doen. Zij is sinds kort hoofd van haar eigen lab "Interaction & Experience Research" en gaf een presentatie over designkwesties en acceptatie door het grote publiek. Ze stelde dat te veel nadruk op de techniek het publiek eerder afschrikt dan opwindt. Daarbij verwees ze ondermeer naar de Princess Phone van Bell Telephone Systems, een zeer succesvolle telefoon uit 1959. Bell

maakte hier reclame voor met het a-technische "it's little, it's lovely, it lights!".

Op dag 1 eisten de ingenieurs en de techniek de aandacht weer op en ging het over de komende processorgeneratie Sandy Bridge, Intels eerste cpu met geïntegreerde grafische processor ('on-die'). Intel-CEO Paul Otellini vertelde trots dat men de oorspronkelijke prestatie-eis voor de geïntegreerde gpu ver had overtroffen. In verhouding tot de GMA-graphics in de chipsets uit 2007 presteert de nieuwe gpu namelijk niet 10 maar 25 keer beter. Hierdoor zou je nu ook op notebooks veeleisende 3D-games kunnen spelen. Hij demonstreerde 'Starcraft II: Wings of Liberty' op een notebook met de Mobile Sandy Bridge, waarbij het systeem tegelijkertijd een video van het spel in HD-resolutie opnam.

Verder was de eerste server met Sandy Bridge EP (Romley-platform) te bewonderen. Twee cpu's met elk acht kernen en 16 threads, waarvoor de eerste chips pas zes weken geleden gebakken waren. Deze cpu's moeten in de tweede helft van 2011 op de markt komen. Het werd niet duidelijk of de Sandy Bridge-Xeons ook ingebouwde graphics zullen hebben.

De geïntegreerde gpu is het belangrijkste nieuwtje van Sandy Bridge. Tom Piazza, hoofd van de afdeling Graphics Architecture, benadrukte dat men alles wat in een vaste functie verplaatst kon worden ook in een vaste vorm gegoten had. Dat is juist het omgekeerde concept van de ooit geplande grafische processor Larrabee, waarbij zoveel mogelijk functies in de software uitgevoerd moesten worden. De vele Fix Function Units (FFU) ontlasten de zes of twaalf Execution Units (EU), zoals Intel de grafische kernen noemt. Sommige FFU's doen eigenlijk

weinig met graphics, maar verzorgen snelle media-transcoding (Multi Format Decoder MFX voor MPEG-2, VC1 en AVC). De EU's helpen daar niet bij; alles draait in de hardware. De Sandy Bridge had slechts 14 seconden nodig om een 1080p-video van drie minuten voor de iPhone naar 640 x 360 te transcoderen. DirectX 11 vindt Intel zoals gezegd niet belangrijk, al voegde Tom Piazza wel toe dat de opvolger Ivy Bridge er wel voor geschikt zal zijn.

Bij de Sandy Bridge delen cpu en gpu een gemeenschappelijke L3-cache van vooralsnog 3 tot 8 MB, bij de Xeon tot 20 MB. Maar die heet dan niet meer L3, omdat het vanuit het oogpunt van de gpu een L2-cache is. De nieuwe aanduiding hiervoor is Last Level Cache (LLC). Om de maximaal acht cpu-kernen, de systeem-agent en de gpu te koppelen, gebruikt Intel het principe van de ringbus die al voor de Larrabee gepland was en in de Nehalem-EX gebruikt wordt. Het gaat in principe niet om één maar om vier ringen voor de data (halve cacheline van 32 byte) voor het Request-, het Acknowledge-, en Snoop-protocol. De bus draait full pipelined op de processor-frequentie in één richting. Bij 3 GHz haalt hij zo 96 GB/s per halte. Het is dus eigenlijk geen bus maar een paternosterlift.

De kernen hebben zoals gebruikelijk bij paternosterliften twee instapplekken, heen en terug. Ze kiezen zelf steeds de kortste route. Met 26 tikken latentie plus enkele tikken voor het transport, afhankelijk van de afstand tussen bron en doel, verloopt de communicatie met de LLC erg snel.

Nieuw is ook AVX, oftewel de uitbreiding van de vectorunit naar 256 bit, en de invoering van een drie-operanden-modus zoals RISC-cpu's die allang kennen. De zogenaamde Fused-Multiply-Add (FMA) instructieset, die voor AVX is voorzien en ook in AMD's Bulldozer beschikbaar moet zijn, is bij Sandy Bridge nog niet ingevoerd. Dadi Perlmutter, hoofd van Intels Architecture Group, wilde ook niet vertellen of Sandy-Bridge-opvolger Ivy Bridge de instructieset wel zal hebben. Het lijkt ons waarschijnlijker dat FMA pas bij de door hoofdarchitect Ronak Singhal in Oregon ontwikkelde Hawell-cpu ingevoerd zal worden. (mja) **ct**



Dit nog omvangrijke Zacate-prototype van AMD met geïntegreerde graphics haalt grofweg de dubbele grafische prestaties van een Core i5-notebook met Nvidia GeForce 310M.



# SUPERMICRO<sup>®</sup>

...your ordinary 2U Server?

...or not?



[BACK]

## 2UTwin<sup>2</sup> 4 Nodes in 2U

Once again, Supermicro  
Wows the industry  
with cutting-edge innovation.  
Utilizing our award-winning  
Twin Node Design,  
the 2U Twin<sup>2</sup> delivers  
even greater density in  
**FOUR** independent  
Hot-Pluggable DP Nodes  
featured with Intel<sup>®</sup> Xeon<sup>®</sup> 5500  
Series Processor Support,  
93%+ Gold-Level,  
High-Efficiency Redundant  
Power Supplies,  
Cooling Subsystem Designs,  
Dedicated IPMI 2.0  
Management Control, and  
9 optimized motherboards  
to choose from;

So...

"No!"... It's not your ordinary 2U Server,  
It's **FOUR** times Better.



**Powerful.  
Intelligent.**

Tel: +31-73-640-0390  
E-mail: [sales@supermicro.nl](mailto:sales@supermicro.nl)  
[www.supermicro.nl](http://www.supermicro.nl)

**SMBE Belgium**

+32-495 533 245  
[www.smb.be](http://www.smb.be)  
[sales@smb.be](mailto:sales@smb.be)

**TWP Computers**

+32-20-6389057  
[www.twp.nl](http://www.twp.nl)  
[info@twp.nl](mailto:info@twp.nl)

**NCS International**

+31-544-470000  
[www.ncs.nl](http://www.ncs.nl)  
[info@ncs.nl](mailto:info@ncs.nl)

**Triple S Computers**

+32-9-261 5310  
[www.s3s.be](http://www.s3s.be)  
[sales@s3s.be](mailto:sales@s3s.be)



Sven Hansen

# iPod-parade

## De touch, nano en shuffle reloaded

Volgens Apple is de opgepimpte super-iPod touch meer dan een iPhone zonder telefoon. De nieuwe versie moet vooral de portable gameconsoles van de concurrentie het leven zuur maken. De shuffle heeft zijn toetsen weer terug – bij de nano zijn ze juist verdwenen.

**T**his year, we've gone wild. Met deze zin begon Apple-CEO Steve Jobs de iPod-presentatie dit jaar. De hele iPod-range is vernieuwd – alleen de Classic blijft hetzelfde en heeft als enige nog een opslagmedium met draaiende onderdelen.

Op de nano, Apples meest verkochte iPod, springen de wijzigingen het meest in het oog. Er is eigenlijk weinig hetzelfde gebleven: het opmerkelijk kleine platte doosje van 3,8 cm × 4,1 cm bestaat bijna alleen nog uit een multitouchdisplay. Het klikwiel van het vorige model is voor de bediening overbodig geworden.

Aan de achterkant zit een handige clip om het apparaatje aan je kleding te bevestigen. Dat is afgekeken van de shuffle. De nano lijkt niet helemaal afgestemd op ons klimaat – al is het maar vanwege het ontbreken van bescherming op de aansluiting voor Apples dock.

Het vergt wel even enige oefening om de pictogrammen met de hand op het kleine 1,5"-display te verplaatsen. Als je al een iPod touch of iPhone hebt, dan zul je daar echter snel aan gewend zijn. Met een veeg scroll je door titels en met het balkje aan de zijkant vlieg je door het alfabet. De pictogrammen voor de programma's kun je net als bij de iPhone zetten waar je wilt. Apples gepatenteerde CoverFlow-weergave is oorspronkelijk ontwikkeld voor touchdisplays, maar de nano kan helemaal niet meer door albumcovers scrollen.

Qua geluid kan de nano niet helemaal overtuigen: de hoge tonen worden te sterk benadrukt – zelfs zonder dat je een van de vele equalizerinstellingen gebruikt. Metingen bevestigen dat de frequentierespons vanaf 1 kHz al van de ideale lijn afwijkt en tot 5 dB toeneemt. De duidelijk goedkopere shuffle bewijst dat het ook anders kan, de frequentierespons is daar geheel lineair.

De content op het display van de nano kan met twee vingers in een willekeurige richting worden gedraaid. Een automatische versnellingsensor zit er niet op. Dit draaien is het enige wat de nano aan multitouch te bieden heeft. Op foto's inzoomen gaat door er met je vinger op te tippen. De nano is haar videofuncties kwijtgeraakt, maar is daar overigens ook niet voor gebouwd gezien het feit dat er geen speakertje inzit en het minidisplays vierkant is.



Je kunt wel muziekclips met de speler synchroniseren, maar als je een clip dan afspeelt, krijg je alleen de muziek te horen en zie je van de video alleen een preview.

Dan kom je wellicht op het idee om de player via een AV-kabel op de tv aan te sluiten, maar helaas... de nano geeft alleen beeld in de fotomodus. De speler kan foto's dan als diashow weergeven en die met achtergrondmuziek begeleiden – overigens alleen in 4:3-formaat bij de PAL-resolutie.

De videocamera die afgelopen jaar bij het vorige model werd geïntroduceerd, is weer verdwenen – met de huidige nano is het YouTube-tijdperk weer voorbij. Ons testmodel hield het maar tien uur vol, en daar stond het chique display zelfs nog bij uit. Als minifotolijstje in de diashowmodus hield de speler het nog geen twee uur uit.

Verder heeft de nano nog een FM-radio met timeshiftfunctie, een pedometer ('Fitness') en een app genaamd Klok. Met deze laatste kun je een analoog horloge op het schermje toveren, een stopwatch of een timer. En als we het dan toch over apps hebben: de nano is nog niet opgenomen in de App Store. De interface heeft nog wel een aantal open plekken, zodat er ruimte is voor speculaties. De iPod nano is verkrijgbaar in zeven kleuren met 8 of 16 GB flashgeheugen voor 160 respectievelijk 190 euro.

### Reshuffle

Het instapmodel iPod shuffle is momenteel alleen verkrijgbaar met een capaciteit van 2 GB en kost 49 euro. Het 13 gram lichte aluminium apparaatje herintroduceert de vierkantetoets (skip, volume) met centrale afspelknop, die al op de oudere modellen zat. De VoiceOver-functie van de voorganger is er nog steeds: als

je de betreffende optie in iTunes activeert en de VoiceOver-toets aan de zijkant van het apparaat indrukt, wordt de titel van het huidige nummer voorgelezen. De shuffle hield het na 6 uur voor gezien, wat ver onder de door Apple aangegeven 15 uur ligt.

Qua frequentierespons wint de shuffle het van de nano, maar er zijn geen equalizerinstellingen. Daarnaast is de meegeleverde headset van de shuffle van mindere kwaliteit. Het linker oordopje viel tijdens de test compleet weg. Als je overweegt om een shuffle aan te schaffen, koop er dan meteen een andere koptelefoon bij.

### iPhone – Phone = touch?

De nieuwe iPod touch is qua design met zijn roestvrijstalen achterkant en afgeronde hoeken duidelijk als iPod te herkennen en dus niet meer te verwarren met de hoekige iPhone 4. Het door ons geteste 32GB-model is met 103 gram 40 gram lichter dan Apples smartphone en met 7,2 millimeter ongeveer 2 millimeter dunner. Dat is zelfs bijna té dun: door de sterk afgeronde schuine rand aan de achterkant glijdt hij bijna net zo gemakkelijk uit je hand als een laatste restje van een stuk zeep. De aansluitingen voor de dock en de koptelefoon liggen door de afgeronde behuizing bijna bloot.

Uit de koptelefoon komt een verzadigd geluid. Als je de volumebeperking uitschakelt, stijgt de uitgangsspanning naar 1,1 volt – ook genoeg voor hoogohmige koptelefoons. Het geluid van de geïntegreerde miniluidspreker is verbeterd: in plaats van de roestvrijstalen achterkant als klankbord te gebruiken, heeft de touch nu een kleine luidsprekeropening.

De resolutie van het display van de touch is vergeleken met het vorige model vier keer zo hoog. Vooral bij teksten profiteer je van het



hoge oplossend vermogen (326 dpi) bij een resolutie van 960 × 640 pixels. Het scherm, dat Apple net als bij de iPhone Retina-display noemt, kan in een directe vergelijking met die smartphone niet overtuigen: de helderheid is minder, er is een lichte geelzweem en een duidelijk grotere kijkhoekafhankelijkheid. Het gemeten contrast van 200:1 van het scherm van de touch kan bij lange na niet tippen aan dat van de iPhone met 800:1.

Voor de camera's van de iPod touch en de iPhone geldt hetzelfde. Bij beide kun je met de camera's aan de voor- en achterzijde foto's en video's maken en via WiFi zelfs Apples videodienst FaceTime gebruiken. De camera aan de voorzijde van de touch (met VGA-kwaliteit) is identiek aan die van de iPhone, maar die aan de achterkant is een stuk minder. De foto's van de touch zijn nog niet eens 1 megapixel (960 × 720 pixels) en nauwkeurige geotagging is door het ontbreken van GPS niet mogelijk. Ook wat HD-video's in 720p betreft moet de touch in de iPhone zijn meerdere erkennen. De opnamen lijken weinig details te hebben, het lijkt erop of het 4:3-sigitaal van de ingebouwde CMOS-sensor intern opgeblazen wordt naar 1280 × 720 pixels.

Apple wil de nieuwe touch vooral positioneren als de nummer één onder de gameconsoles. Maar uitgerekend de demo Epic Citadel van Epic Games, die er op het hi-res display echt fantastisch uitziet, crashte in eerste instantie zonder enig commentaar – toen we de demo hadden geüpdate naar versie 1.0.2, ging

het eindelijk goed. Als je wilt gamen, houdt de lithium-ion accu het een kleine twee uur vol. Video's kun je ruim vier uur afspelen.

## Conclusie

De terugkeer van de toetsen op de shuffle is een welkome verbetering. De nieuwe nano lijkt daarentegen wat teveel functies te hebben verloren en is meer een soort 'shuffle deluxe' en geen waardige nano-opvolger. Het is best grappig dat je op het minidisplay de foto's in alle richtingen kunt draaien, maar we hadden toch liever videofuncties gehad. Daarnaast doet het chique display een behoorlijke aanslag op de accu. Het zou ons niets verbazen als de volgende nano – net als de shuffle – weer gewoon toetsen heeft.

Het mooiste aan de nieuwe touch is het hi-res display. Voor een prijs van 399 euro voor de 64GB-versie zou je verwachten dat het apparaat dezelfde resolutie als de iPhone zou hebben – en de beeldkwaliteit had dan ook hetzelfde mogen zijn. Als je de camera's van de touch vooral voor FaceTime wilt gebruiken, voldoen ze prima. Wil je niet alleen iets horen, maar ook wat zien, dan ontkom je niet aan een iPhone. Dat is de enige mogelijkheid voor behoorlijke HD-video's en bovendien heb je dan een autofocusfunctie. Daarnaast is met iOS 4.1 HDR-fotografie geïntroduceerd.

De touch van dit jaar is dan ook duidelijk minder dan een afgeslankte iPhone. Je zou in de verleiding kunnen komen een losse iPhone zonder abonnement te kopen, maar dat gaat weer wat te ver. (mvdm)

## iPods

Apparaat	iPod shuffle	iPod nano	iPod touch
Fabrikant	Apple, <a href="http://www.apple.nl">www.apple.nl</a>	Apple, <a href="http://www.apple.nl">www.apple.nl</a>	Apple, <a href="http://www.apple.nl">www.apple.nl</a>
Capaciteit	2 GB flash	8 / 16 GB flash	8 / 32 / 64 GB flash
Videoformaten	–	–	MPEG-4, H.264
Audioformaten	MP3, AAC, WAV, AIFF, Apple Lossless	MP3, AAC, WAV, AIFF, Apple Lossless	MP3, AAC, WAV, AIFF, Apple Lossless
Afbeeldingsformaten	–	JPEG, TIFF, GIF, BMP	JPEG, TIFF, GIF, BMP
Accu audio	6 uur	10 uur	29,5 uur
Accu video	–	1,5 uur <sup>1</sup> –	4,5 uur
Afmetingen <sup>1</sup>	29 mm × 32 mm × 9 mm	38 mm × 41 mm × 8 mm	111 mm × 59 mm × 7,2 mm
Gewicht	12 g	22 g	103 g
Audiovervorming / dynamiek	0,01 % / 92,3 dB(A)	0,01 % / 91,3 dB(A)	0,01 % / 92,5 dB(A)
Prijs	€ 49	€ 159 / € 189	€ 229 / € 299 / € 399

<sup>1</sup> bij iPod shuffle / nano met muziekclip

ct

## 17" Fanless Panel PC

- Lexcom 17" panel PC met stevige behuizing
- Waterdichte voorzijde met afdichting
- Resolutie: 1280x1024
- Intel® Atom™ processor N270
- Touch screen (resistive)
- Schitterend beeld met hoog contrast



## 42" Panel PC

- Lexcom 42" panel PC met Intel® Core™2 Duo processor
- Geïntegreerde PC, uitneembaar als cassette
- Inclusief audio, 2x PCI slot voor uitbreiding
- 2x Gigabit LAN, 2x RS232, 4x USB 2.0
- Stevig ontwerp met metalen chassis, bedoeld voor wandmontage (VESA 600x200)



HPS Industrial bv / Computer Solutions

[www.hpsindustrial.nl](http://www.hpsindustrial.nl)





## Stadsrijder

TomTom heeft nieuwe motornavigatiesystemen uitgebracht. De Urban Rider mist echter een kabeltje.

De opvolger van de TomTom Rider 2 is in tegenstelling tot een 'klassiek' model waterdicht. Daarnaast zijn de pictogrammen groter, omdat je het systeem ook makkelijk moet kunnen bedienen met je handschoenen aan. Er zijn twee versies van het nieuwe navigatiesysteem. Bij de (in de adviesprijs) 100 euro duurdere Pro-versie krijg je er nog een Bluetooth-headset bij. Telefoongesprekken werden in onze test desondanks snel overstemd door het motorgeluid.

De bediening is typisch TomTom, er valt weinig op aan te merken. Met 3D-weergave, IQ Routes en MapShare is het apparaat up-to-date. Ook herberekeningen werden snel uitgevoerd. Het waarschuwen voor snelheidsoverschrijdingen en flitspaallocaties is voor motorrijders door het grotere acceleratievermogen nog welkomer dan bij auto's. Ook de optie 'Kronkelwegen' is leuk. De hierbij gekozen route van Nijmegen naar Arnhem ging over dijken langs de Waal, waarbij we de motor met gepaste heupbewegingen sierlijk door de bochten loodsten.

Het meest opmerkelijke vonden we dat er standaard geen accukabel wordt bijgeleverd. Die moet voor 15 euro apart worden aangeschaft. Bij TomToms autonavigatiesystemen wordt meteen een kabeltje meegeleverd voor in de sigarettenaansteker. Mocht je dus een weekend in de rimboe gaan rijden, dan is het zeer de vraag of je genoeg hebt aan de acht uur accutijd die de fabrikant opgeeft. Of TomTom heeft het apparaat ontwikkeld voor gebruik in de stad en om die reden dus ook voor deze naam gekozen. (mvdn)

### TomTom Urban Rider (Pro)

#### Navigatiesysteem voor motoren

Producent	TomTom, <a href="http://www.tomtom.com">www.tomtom.com</a>
Dekking	Europa (45 landen)
Kloksnelheid cpu, werkgeheugen, accutijd	380 MHz, 32 MB, ca. 8 uur
Afmetingen, gewicht	3,5"-scherm, 320 x 240 TFT lcd-touchscreen, totaal 113,2 mm x 96,2 mm x 52,9 mm, 310 gram
Meegeleverd	RAM-montagekit, mini-usb-kabel, oplader met stekkers voor meerdere continenten, quick guide, Bluetooth-headset (alleen bij Pro)
Advies-/straatprijs	Urban Rider € 300 / € 280 (pdashop.nl) Urban Rider Pro € 400 / 350 (pdashop.nl)



## 4D-geheugen

Hitachi's usb-schijf LifeStudio kan gegevens lokaal of op internet opslaan, synchroniseren met een geheugenstick en multimedia-bestanden organiseren.

LifeStudio-schijven zijn er in 3,5" ('Desk') en in 2,5"-formaat ('Mobile'). Het hier besproken 2,5"-model is direct via USB 2.0 op de computer aan te sluiten of in een usb-dockingstation te plaatsen. Als je de schijf voor de eerste keer aansluit op een pc of Mac, wordt de zogenaamde LifeStudio-software geïnstalleerd. In wezen gaat het hier om een ietwat aangepaste versie van het programma Cooliris, dat ook als plugin voor diverse webbrowsers bestaat. Via een Flash-geanimeerde interface worden de documenten, films, foto's en muziek op de LifeStudio-schijf en op andere met de pc verbonden drives getoond. Thumbnails worden in een elegant 3D-overzicht weergegeven. Foto's kun je in een virtuele mediagallery bekijken. De LifeStudio kan ook foto's van Facebook, Flickr of Picasa halen.

Voor back-ups heb je de eenvoudig te bedienen Hitachi Backup Manager tot je beschikking. Dit programma back-upt per bestand een keer per dag op een zelf te bepalen tijdstip de inhoud van afzonderlijke mappen of van volledige schijven van de lokale computer naar de LifeStudio-schijf. Het programma ondersteunt versiebeheer en houdt maximaal honderd verschillende back-up toestanden vast. Belangrijke functies als verificatie of integriteitscontrole ontbreken echter.

Als je wilt, stuurt de Backup Manager je bestanden naar de 'cloud'. Daarvoor geeft Hitachi iedere koper van een LifeStudio-schijf gratis 3 GB opslagruimte bij de eigen online opslagdienst [Hitachibackup.com](http://Hitachibackup.com). Volgens de fabrikant is de ruimte voor onbepaalde tijd te gebruiken. In de webbrowser verschijnen de opgeslagen bestanden in een overzichtelijke mappenstructuur. Om die met vrienden uit te wisselen kun je elkaar downloadlinks sturen. Heb je een iPhone of een iPad, dan kun je ook via een app directe toegang krijgen.

De Plus-variant van de LifeStudio-schijven bieden tegen een eenmalige meerprijs van 15 euro nog een ongebruikelijke synchronisatiefunctie. Hiervoor levert Hitachi nog een cardreader mee in de vorm van een usb-stick. De reader is uitgerust met een microSDHC-kaart van 4 GB en is eenvoudig met een magneetclip aan de voorkant van het dockingstation te bevestigen. De LifeStudio-software synchroniseert dan automatisch de inhoud van de geselecteerde mappen op de LifeStudio-schijf of van een willekeurige andere schijf op je computer met de stick. Dat is erg handig als je onderweg en thuis dezelfde gegevens wilt bewerken, maar niet de hele schijf wilt meeslepen. Koop je een grotere geheugenkaart, dan kun je de capaciteit van de stick uitbreiden tot 32 GB. Zodra de stick aan het dockingstation hing, bleek in onze test dat de 2,5"-schijf in het dockingsstation (die uit dezelfde usb-poort zijn stroom krijgt), te weinig kreeg. De extra USB-Y-kabel die naast de gewone usb-kabel wordt meegeleverd, lijkt dit probleem op te lossen. Het was handiger geweest als Hitachi in elk geval bij de duurdere Plus-varianten ook de 2,5"-schijven een externe voeding had meegegeven. De aansluiting hiervoor is reeds aanwezig op het dockingstation. Alles bij elkaar is het viertraps opslagconcept dat Hitachi voor de LifeStudio-schijven heeft bedacht, best uitgekookt. (jsc)



LifeStudio-schijven zijn er in 3,5" ('Desk') en in 2,5"-formaat ('Mobile'). Het hier besproken 2,5"-model is direct via USB 2.0 op de computer aan te sluiten of in een usb-dockingstation te plaatsen. Als je de schijf voor de eerste keer aansluit op een pc of Mac, wordt de zogenaamde LifeStudio-software geïnstalleerd. In wezen gaat het hier om een ietwat aangepaste versie van het programma Cooliris, dat ook als plugin voor diverse webbrowsers bestaat. Via een Flash-geanimeerde interface worden de documenten, films, foto's en muziek op de LifeStudio-schijf en op andere met de pc verbonden drives getoond. Thumbnails worden in een elegant 3D-overzicht weergegeven. Foto's kun je in een virtuele mediagallery bekijken. De LifeStudio kan ook foto's van Facebook, Flickr of Picasa halen.

### LifeStudio

#### Externe harde schijf met extra functies

Fabrikant	Hitachi, <a href="http://www.hitachigst.com">www.hitachigst.com</a>
Meegeleverd	Externe harde schijf, usb-dockingstation, microSDHC-stick met microSDHC-kaart (4 GB, alleen in de Plus-versie), USB- en USB-Y-kabel
USB-snelheid	31,1 MB/s / 29,2 MB/s (lezen/schrijven, Mobile-Plus-model met 500 GB)
Geluid	< 0,1 sone / 0,1 sone (rust / in actie, Mobile-Plus-model met 500 GB)
Straatprijs	LifeStudio Mobile: € 130 (320 GB), € 150 (500 GB), LifeStudio Mobile Plus: € 150 (320 GB), € 170 (500 GB), LifeStudio Desk: € 130 (500 GB), € 160 (1 TB), € 235 (2 TB), LifeStudio Desk Plus: € 180 (1 TB), € 260 (2 TB) ( <a href="http://centralpoint.nl">centralpoint.nl</a> , <a href="http://takeitnow.nl">takeitnow.nl</a> )





## Pentekening

Met een werkblad in A4-formaat biedt het grafisch tablet PenSketch 9x12 veel ruimte voor lange halen – voor een bijzonder lage prijs.

Het tablet met het Genius-logo wordt geproduceerd door UC-Logic. UC-Logic is de laatste tabletfabrikant die zijn apparaten nog niet voorziet van een batterijloze pen. Door de AAA-batterij is de pen daarom een beetje zwaar uitgevallen, maar hij ligt erg prettig in de hand.

Het met rubber beklede gedeelte waar je de pen met je vingers vasthoudt, is een beetje hobbelig, maar dat is slechts een schoonheidsfoutje. De zijschakelaar heeft twee drukpunten. Deze zijn standaard ingesteld als rechts- en middelklik. Je kunt er ook andere kliks aan toewijzen, maar helaas geen toetsaanslagen. De punt geeft ongeveer een halve millimeter mee en geeft daardoor eerder het gevoel van een penseel dan van een potlood.

De meegeleverde muis is van het formaat dat ook voor notebooks geleverd wordt. Wat eruit ziet als een scrollwiel, kun je maar een paar millimeter bewegen. Je kunt het nutteloze ding het beste gewoon in de doos laat liggen. Aan de bovenste rand van het tablet zitten twintig configureerbare softkeys die alleen op de penpunt reageren. Je kunt deze 'hotcells' ook uitschakelen.

Het bedieningspaneel is sober vormgegeven maar wel makkelijk in het gebruik. Een klik is voldoende om de verhouding van het actieve oppervlak aan te passen aan die van de monitor. Over de precisie hebben we niets te klagen. Misschien is het een beetje storend dat de pen zichzelf na een niet-aanpasbare tijd uitschakelt om energie te sparen – een tikje met de punt is echter voldoende om hem weer in te schakelen. (mja)

### Genius PenSketch 9x12

#### Grafisch tablet met muis

Producent	Genius, <a href="http://www.geniustablet.com">www.geniustablet.com</a>
Technische gegevens	actief oppervlak: 30,8 x 23 cm, diagonaal: 38,4 cm (15,1 inch), pennen: 1 pen, 1 muis (met elk 1 AAA-batterij), drukniveaus: 1024, resolutie: 4000 lpi
Prijs	€ 130 ( <a href="http://pixmania.nl">pixmania.nl</a> )

## Zwaaien in 3D

De ultradunne LG 55LX9500 lcd-tv ondersteunt 3D en HD-Video-on-Demand en brengt een nieuw soort afstandsbediening mee.

De superslanke 55LX9500 ziet er dankzij de smalle kaderrand zeer chique uit. Ook qua techniek spreekt het apparaat op het eerste gezicht aan. Wanneer je bijvoorbeeld een van de twee meegeleverde shutterbrillen opzet, kun je naar 3D-beelden kijken. Maar de verdeling van de beelden tussen het linker- en rechteroog is niet optimaal, waardoor spookbeelden de 3D-pret wat bederven. Ook qua synchronisatie gaat er af en toe wat mis. Bovendien verwisselt de televisie bij het afspelen van 3D-Blu-rays standaard de beelden voor het linker- en rechteroog. Met twee keer drukken op de afstandsbediening staat alles weliswaar weer in het lood, maar het is de vraag of alle kijkers de aanwijzing dat je de blauwe knop moet indrukken om een betere 3D-ervaring te krijgen ook zodanig interpreteren dat ze de snappen dit een absoluut noodzakelijke handeling is. Het vervelende is dat je ook met verwisselde beelden weliswaar een driedimensionale indruk krijgt, maar wel eentje waar je al gauw hoofdpijn van krijgt. In de test kwamen we nog een paar 3D-irritaties tegen, maar die kunnen ook door het sterke lichtcontrast veroorzaakt zijn. Jammer genoeg kun je de beeldinstellingen in de 3D-modus niet direct aanpassen. Dat kan alleen door te wisselen tussen de af-fabriek ingestelde beeldmodi, wat overigens niet veel helpt. Bij 3D-video's in side-by-side-formaat en bij 3D-games van de Playstation 3 klopt de

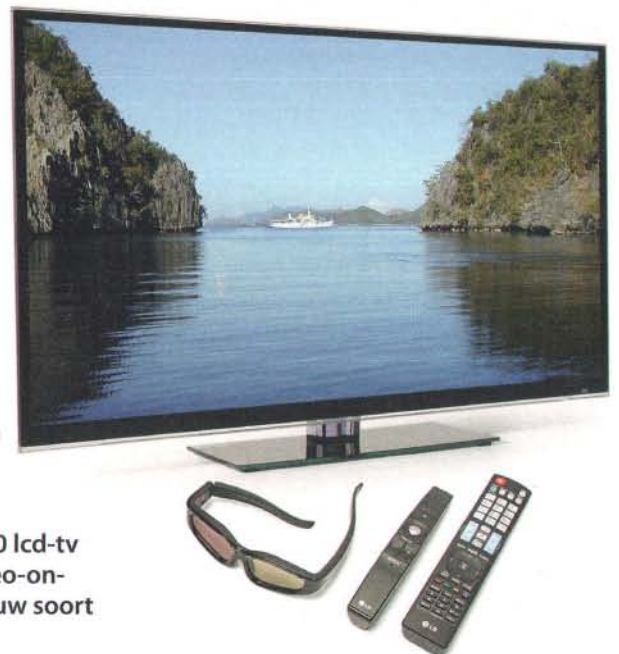
beeldsynchronisatie wel. De meegeleverde brillen kunnen via USB worden opgeladen.

In Nederland wordt maar een beperkt aantal internetservices op de 55LX9500 aangeboden, namelijk YouTube-video's, foto's van Picasa en een weersvoorspelling via AccuWeather.com. De LG-televisie speelt alle YouTube-video's af – ook die in HD – maar alleen in een lage kwaliteit. Dat leidt onvermijdelijk tot een blokkerig beeld op het enorme beeldscherm. Ook worden 3D-video's van YouTube niet met een driedimensionaal weergegeven. Je kunt ze wel downloaden naar je pc of een USB-stick en daarvandaan afspelen.

De televisie biedt tien fraaie voorgeïnstalleerde games. De bediening is dikwijls echter beperkt tot het indrukken van steeds dezelfde toetsen. De extra meegeleverde 'Magic-Motion' afstandsbediening detecteert handbewegingen via een ingebouwde gyroscop. Hierdoor kun je de muiscursor heel makkelijk over het beeldscherm laten bewegen. In games en bij tekstvelden zoals de YouTube-zoekbalk kun je op die manier makkelijker gegevens invoeren dan met de standaard afstandsbediening.

De 55LX9500 ontvangt televisiebeelden zowel analoog, digitaal als via DVB-T. De kanalen van de afzonderlijke tuners kun je makkelijk in een gezamenlijke favorietenlijst maken. Met de boven- en ondertoets kun je door de lijst navigeren. Direct van kanaal wisselen door een cijfer in te toetsen werkt niet. De kleurafstemming zou af-fabriek weliswaar beter kunnen zijn, maar de beeldkwaliteit is keurig, vooral de diepe contrasten bevallen goed. De helderheid van de achter het beeldscherm aangebrachte lichtdioden (Full-LED) wordt automatisch aangepast aan de inhoud van het beeld. De dimbare zones zijn echter niet klein genoeg om dit volledig onopvallend te doen.

Al met al levert LG met de 55LX9500 een televisie die indruk maakt qua design en uitblinkt met interessante functies. Hij stelt echter ook teleur door de talloze kleine gebreken. Een aantal hiervan kan waarschijnlijk met een firmware-update opgelost worden. (jsc)



### LG 55LX9500

#### 3D lcd-televisie

Display	55 inch lcd (140 cm) met 1920 x 1080 beeldpunten (16:9)
Videoaansluitingen	4x HDMI, 2x component, 2x composite, 1x scart
Audioaansluitingen	2x tulp, 1x jack, 1x SPDIF (optisch) / 2x USB, 1x LAN
Tuner	DVB-C (CI-Plus-slot), DVB-T, analoog
3D-videoformaat	HDMI 1.4 (Frame Packing), Naast elkaar, Boven en onder, Dambord, Frame sequentieel
Streaming over USB / DLNA	MPEG-4 (AVI), H.264 (MKV), VC-1 (WMV), MP3, JPG
Andere functies	Internet (YouTube, AccuWeather, Picasa), 10 voorgeïnstalleerde spellen
Prijs	€ 2870 ( <a href="http://apollo.nl">apollo.nl</a> )





## Multi-messenger

Digsby beheert verschillende instant messengers, e-mail- en sociale netwerkaccounts binnen één programma.

Digsby is een multi-protocol communicatieprogramma met een overzichtelijke interface. Het programma verwerkt e-mails, tweets en statusmeldingen van populaire sociale netwerken en fungeert tevens als IM-client. Het ondersteunt verschillende netwerken als ICQ, Jabber en MSN. Meerdere chatconversaties zijn overzichtelijk op tabbladen ondergebracht.

Het beheer van contacten is goed verzorgd: je kunt contactpersonen een alias geven en verschillende accounts van een en dezelfde persoon combineren. Wanneer een chat niet zo druk is, kun je Digsby minimaliseren. Als er dan nieuwe berichten zijn, verschijnt er een pop-up waarmee je meteen kunt antwoorden. Ook kun je een widget toevoegen aan je website, blog of profiel om met je bezoekers te chatten.

Pop-ups geven ook meldingen over nieuwe e-mailberichten. Zo'n melding bevat een link waarmee je ook een blik kunt werpen in de postbus bij je provider.

De InfoBox geeft je een live-feed van alle gebeurtenissen in je sociale netwerk. Zo blijf je op de hoogte van statusmeldingen en vriendschapsverzoeken op Facebook, Twitter, MySpace en LinkedIn.

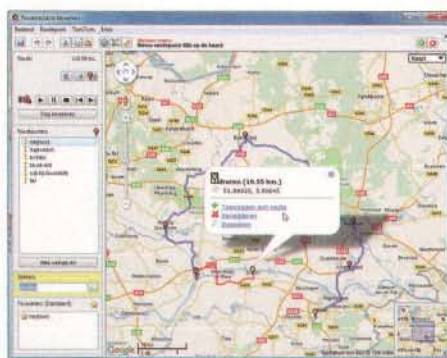
Je kunt de interface van Digsby via skins aanpassen. De chatvensters kun je ook van een ander thema voorzien, variërend van een simpele AIM-stijl tot 3D-tekstballonnen. Er is op dit moment alleen een Windows-versie beschikbaar, maar dotSyntax is hard bezig met het ontwikkelen van een versie voor Linux en Mac OS X.

(jca)

### Digsby

#### Web 2.0-app

Producent	dotSyntax, <a href="http://www.digsby.com">www.digsby.com</a>
Systeemeisen	minimaal Windows XP
Prijs	gratis



## Navigatie-uitbreiding

Een navigatiesysteem wijst je de weg van A naar B. Maar ga je toeren, dan wil je niet steeds meerdere bestemmingen invoeren. Tyre kan dan uitkomst bieden.

Predikant Jan Boersma heeft computeren en motorrijden als hobby's en wilde zijn TomTom Rider met Google Maps laten samenwerken. Omdat de mogelijkheden van TomTom HOME hem te weinig boden, ontwikkelde hij als verbindingsschakel de applicatie Tyre (naast Engels voor band ook de afkorting voor Trace Your Route Everywhere).

De interface van het programma spreekt 19 talen. Eerst stippel je je route uit met Google Maps. Hierbij kun je een bepaalde locatie intypen of die op de kaart aanwijzen door te dubbelklikken. De routepunten verschijnen in de balk links. Na een klik op 'Bereken' worden de punten verbonden in de gegeven volgorde. De totale afstand staat linksboven. Als je later extra punten wilt toevoegen, kun je via 'Extra/Optimaliseren' de route laten herberekenen en evt. een ander beginpunt kiezen.

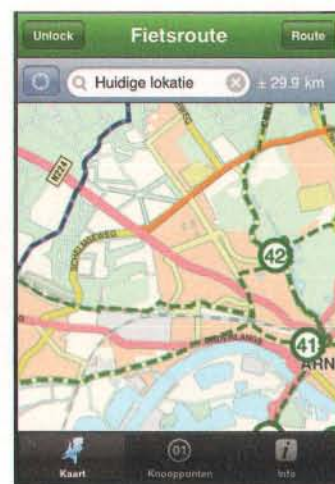
De software is mede door het menu 'TomTom' vooral gebaseerd op de navigatiesystemen van Nederlandse makelij (voor ons handig aangezien we als testapparaat de Urban Rider van p. 26 gebruikten), maar je kunt routes ook opslaan in een formaat voor andere navigatiesystemen. Na het kopiëren vonden we het itinerary-bestand via de Verkenner terug in de hiervoor bestemde map 'itn' en op de TomTom zelf onder de optie Reisplanner. Op de website staat exact beschreven hoe je het apparaat moet instellen.

Tyre is een handige tool om routes uit te stippelen – niet alleen voor motorrijders, maar ook voor wandelaars, fietsers en automobilisten. Het programma eist wel wat van de performance en was niet altijd even stabiel. Desondanks biedt het een waardevolle uitbreiding voor het navigeren. (mvdm)

### Tyre 5.70

#### Route-uitstippelaar voor navigatiesystemen

Producent, internet	Jan Boersma, <a href="http://www.janboersma.nl">www.janboersma.nl</a> , <a href="http://www.tyre.tk">www.tyre.tk</a>
Systeemeisen	Windows 7 / Vista / XP
Exportformaten	ITN, OV2 (TomTom), GPX (Garmin), KML, KMZ (Google Earth), RTE, RT2 (OziExplorer), CSV (Excel), RTE, Freshroute (Navigon)
Prijs	gratis



## Toertochten

Met de gratis iPhone-app Fietsknooppunten van kaartenmaker Falkplan kun je eigen fietsroutes samenstellen aan de hand van vaste knooppunten.

Na installatie meldt de app zich aan als 'Fietsroute'. Het programma is de iPhone-versie van de fietsrouteplanner die je ook op dvd kunt kopen of op de website van Falk gratis kunt gebruiken. Het programma is eenvoudig te bedienen. Onderaan zitten drie knoppen voor Kaart, Knooppunten en Info (Help). Je begint met de kaart en zoekt via het zoekveld op adres of postcode naar de regio in Nederland waar je wilt gaan fietsen. Vervolgens raak je de knooppunten op de kaart die je wilt gebruiken achter elkaar aan en druk je op de knop 'Route' rechtsboven. Je moet wel minimaal drie knooppunten selecteren. De app tekent dan een stippellijn langs de punten en geeft de totale afstand aan. De route loopt in ieder geval langs de gekozen punten en vormt een gesloten lus, zodat je altijd bij je uitgangspunt terugkomt. Het maakt dus ook niet uit bij welk knooppunt je begint met fietsen.

Met de Lock-knop linksboven kun je de selectie vastzetten, zodat je niet per ongeluk een knooppunt aanklikt bij het scrollen. Als je op de kaart inzoomt, krijg je in een cirkel een vergroting te zien van het centrum van de kaart. Uitzoomen kan ook, de kaartselectie verschijnt dan in een vierkant. Hierbij heb je maar één zoomniveau en tijdens het in- of uitzoomen kun je de kaart helaas niet verschuiven.

Voor een gratis app is Fietsroute de moeite waard. Het is eenvoudig en werkt makkelijk, al zou zoomen wat makkelijker mogen met meer niveaus. (jmu)

### Falk Fietsknooppunten

#### Navigatieprogramma

Producent	Falkplan B.V. <a href="http://www.falk.nl">www.falk.nl</a>
Systeemeisen	iOS 3.2 of nieuwer
Prijs	gratis





## Kamer-en-suite

Corel komt met een kleinere Home & Student-versie van het grafisch pakket CorelDraw Graphics Suite X5.

De versie voor thuisgebruik en studenten is de kleine broer van X5 en heeft minder clipartafbeeldingen, ontwerpjablonen en lettertypen. Het pakket moet het ook stellen zonder enkele print-, support- en macroprogrammeerfuncties en bovendien wordt de animatietool Swish miniMax 2 niet meegeleverd. De Home & Student Suite beschikt net als de Pro-versie over de bekende onderdelen CorelDraw voor vectorafbeeldingen, het beeldbewerkingsprogramma Photo-Paint, PowerTrace voor het omzetten van bitmaps naar vectorbestanden, Capture voor het maken van screenshots en als laatste Connect, een eigen beheerprogramma voor afbeeldingen. Connect fungeert ook als klembord voor bestanden in CorelDraw en Photo-Paint, maar toont van een aantal formaten (bijv. RAW) geen previews. Daarnaast bevat de suite nog Bitstream Font Navigator voor het lettertypebeheer en PhotoZoom Pro 2, een invoegtoepassing voor het vergroten van digitale afbeeldingen.

Het grafisch pakket introduceert een aantal nieuwe en verbeterde tekengereedschappen, zoals het B-gleufgereedschap waarmee je met minder knooppunten toch vloeiende krommen kunt maken. Met het Maasvullinggereedschap kun je objecten ontwerpen die gevuld zijn met meerdere kleuren en vloeiende kleurovergangen.

De naam van deze suite geeft al aan dat deze niet voor commerciële projecten gebruikt mag worden. Voor eenderde van de prijs beschik je dan wel over alle artistieke mogelijkheden van CorelDraw en over veel bewerkingseffecten in Photo-Paint. Dankzij nuttige knopinfo, ontwerphints en twee uur aan video-studielessen kun je snel aan de slag en leer je hoe je alles uit de suite kunt halen. CorelDraw Home & Student Suite X5 mag je op maximaal 3 pc's per huishouden installeren. (jca)

### CorelDraw Home & Student Suite X5

#### Grafisch alles-in-een-pakket

Producent	Corel, <a href="http://www.corel.nl">www.corel.nl</a>
Systeemeisen	Windows 7 / Vista / XP, 1GB RAM, 750 MB HD
Adviesprijs	€ 99



## Schijfbeheerder

Met Paragon Partition manager 11 Professional beheer je o.a. meerdere besturingssystemen en maak je back-ups van partities en harde schijven in containers en virtuele media.

In de Express Launcher staan 16 wizards die je stapsgewijs door een taak leiden. De feitelijke Partition Manager (PM) staat geheel onderaan in een eigen categorie. De eerste keer word je meteen aangespoord om een rescue-cd en een volledige back-up te maken.

Verder werkt het defragmentatiesysteem als extra veiligheidsmaatregel standaard in een beveiligde modus waarin losse bestandsdelen in de cache eerst bij elkaar worden geschrapt en dan naar de harde schijf worden teruggeschreven. Bovendien kun je de Master File Table (MFT) van NTFS-partities defragmenteren en comprimeren. Echt overzichtelijk is het programma niet: in de 'grafische weergave' moet je elke volume apart aanklikken om de driveletter te achterhalen.

Je kunt partities klonen en naar containers virtualiseren (Physical-to-Virtual, P2V). Bovendien zijn er rudimentaire imaging-functies beschikbaar. Bestanden kunnen uit een image worden gekopieerd en geback-up, maar bij het laatste crashte ons systeem overigens.

De software kan harde schijven met sectorgroottes boven de klassieke 512 byte optimaliseren. Hiervoor moet je wel de Partition Alignment Tool (PAT) hebben geïnstalleerd. De tool geeft de kwaliteit van de schijfindeling aan met de kleuren van een stoplicht. Irritant is dat alle met PM gemaakte partities als niet optimaal worden beschouwd – je moet een schijf dus eerst in het hoofdprogramma partitioneren.

PM ondersteunt momenteel nog schijven van maximaal 2 TB. Voor grotere schijven is een gratis update aangekondigd. Easy Computing gaat nog een Nederlandstalige versie uitbrengen. (mja)

### Paragon Partition Manager 11 Professional

#### Partitioneringstool

Producent	Paragon, <a href="http://www.paragon-software.com">www.paragon-software.com</a>
Systeemeisen	Windows 7 / Vista / XP / 2000
Prijs	€ 50



## Schetsboek

SketchBook Pro van Autodesk is een geweldig teken- en schetsprogramma voor de iPad. Het heeft een intuïtieve interface en krachtige functies.

De iPad-versie van SketchBook Pro is gebaseerd op de gelijknamige pc-versie en komt door het touchscreen alleen maar meer tot zijn recht – vooral als je ook nog eens een speciale iPad-stylus gebruikt.

De app is bedoeld voor professionele ontwerpers en tekenaars en is met 6 euro maar een fractie van de prijs van het pc-programma (ca. € 130). iPad-versie 1.2 draait nu veel stabiel en ook het gebruik van het geheugen is aanzienlijk verbeterd.

Het programma blinkt uit door zijn eenvoudige en intuïtieve interface. Het enige dat je bij een nieuw project ziet, is een leeg wit scherm met een intrigerend klein rondje middenonder. Dat rondje is de toegang tot de hele menustructuur die bestaat uit een groter rondje (de puck) met de penseel-eigenschappen (size en opacity) midden op het scherm. Verder staan vier knoppen in de hoeken van het scherm (undo, redo, full screen, new canvas) en bovenin de knoppenbalk. De interface kun je overigens ook tevoorschijn roepen door met drie vingers tegelijk te tappen. De belangrijkste knoppen zijn de Brush Editor (75 instelbare penselen, stiften en stempels), Draw Style (voor rechte lijnen cirkels en rechthoeken), Symmetry Mode (van elke lijn die je tekent wordt een spiegelbeeld meegetekend) en Layer Editor (maximaal 6 lagen). De vier hoekknoppen werken ook als hotspots: dubbeltappen op zo'n hoek activeert de betreffende functie direct. De kunstmatige drukgevoeligheid geeft erg mooie natuurlijke veeffecten. Je kunt je werk exporteren naar de fotobibliotheek, iTunes en e-mail.

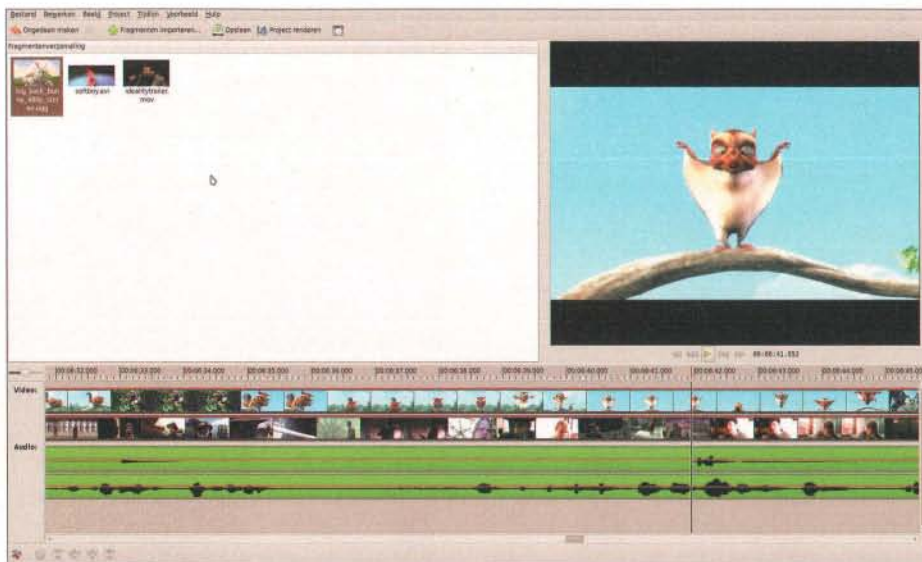
Met een vinger en een paar euro kun je je tekentalenten met SketchBook Pro goed uit de verf laten komen, zoals verschillende filmpjes op YouTube bewijzen. (jmu)

### Autodesk SketchBook Pro 1.2

#### Tekenprogramma

Producent	Autodesk, <a href="http://www.autodesk.nl">www.autodesk.nl</a>
Systeemeisen	iOS 3.2 of nieuwer
Prijs	€ 5,99





## Blockbuster in de maak

**Het doel van het Pitivi-project is even simpel als lovenswaardig: eenvoudige videobewerking voor iedereen. Dankzij de overzichtelijke interface kun je als hobbyregisseur snel je eerste succes boeken.**

Als je van mening bent dat videobewerkingssoftware gecompliceerd is, boordevol functies zit die je toch nooit gebruikt en een lange inwerktijd vergt, dan ken je Pitivi nog niet. Het programma volgt de Human Interface Guidelines van het Gnome-project en beperkt zich daarom alleen tot de belangrijkste functies. Deze zijn in een overzichtelijke interface samengevoegd en werken met de meest populaire bestandsformaten.

In het onderste deel van het driedelige programmavenster bevindt zich de tijdbalk voor het navigeren met daaronder een duidelijk overzicht van alle video- en audiosporen. Linksboven staat de zogenaamde Fragmentenverzameling met een overzicht van geïmporteerde clips die je kunt gebruiken voor het monteren van een film. Aan de rechterkant zit een previewvenster waarin je fragmenten en geselecteerde audio- en videosporen kunt afspelen.

Pitivi ondersteunt nog geen directe capturing van een camcorder, maar de functie staat al wel op de roadmap van versie 0.13. Het importeren van video- en audiofragmenten gaat makkelijk via drag&drop of met het dialoogvenster 'Project'. Je kunt via dit venster ook meerdere clips in een map tegelijk selecteren om te importeren.

Wat ondersteuning van bestandsformaten betreft hoeft Pitivi zich niet te schamen. Het

programma gebruikt Gstreamer en ffmpeg en kan zo met alle gangbare MPEG-formaten overweg. Op het gebied van audio staan MP3, Ogg Vorbis en WAV op de lijst van ondersteunde mediatypen. Audio- en videofragmenten zijn makkelijk op verschillende sporen te zetten. Je hoeft niet eerst op zoek naar de juiste menuoptie om een nieuw spoor aan te maken, want Pitivi doet dat automatisch als je een fragment naar de onderste regel verplaatst.

Met de gereedschapskist onder de audio- en videosporen is beeldmateriaal eenvoudig te bewerken. Deze functies werken ook volgens het drag&drop-principe. Bij het bewerken beperkt Pitivi zich tot de belangrijkste mogelijkheden: trimmen, snijmarkeringen zetten en fragmenten uitsnijden, kopiëren of verplaatsen. Losstaande fragmenten laten zich makkelijk groeperen en kun je met keyframes in elkaar laten overlopen of faden. Andere overgangen of effecten kent Pitivi nog niet, maar de ontwikkelaars werken daar wel aan.

Pitivi lost de navigatie op de tijdbalk bijzonder handig op. Standaard toont Pitivi alleen het eerste frame van een seconde. Voor een nauwkeurigere navigatie is het nodig om in te zoomen, wat je doet door aan het muiswiel te draaien en tegelijk de ctrl-toets in te drukken. Om te navigeren gebruik je de pijl-tjestoetsen.

Projecten die klaar zijn, kun je converteren naar diverse formaten en groottes. Je kunt video's zowel naar PAL- als HD- of Full HD-formaat exporteren. Het is ook mogelijk te kiezen voor de weinig gebruikte formaten VGA en SVGA.

Pitivi overtuigt niet met een verpletterend aantal functies, maar met een eenvoudige gebruikersinterface en intuïtieve bediening. Zelfs beginnende videobewerkers kunnen met dit programma in een handomdraai video's met mooie overgangen en leuke achtergrondmuziekjes in elkaar zetten. Als je het zonder effecten, speelse overgangen en een titeleditor kunt stellen en snel en eenvoudig wat materiaal wilt bewerken, dan heb je aan deze Gnome-tool meer dan genoeg. (jsc)



## Fotopakket

**De nieuwste versie van Nikons gratis software voor het beheren, bewerken en delen van foto's werkt nu ook samen met camera's van andere fabrikanten.**

Met ViewNX 2 biedt Nikon fotografen een compleet programma waarmee je afbeeldingen kunt bekijken en beheren, metadata kunt bewerken, foto's editen en slideshows exporteren. Het programma verwerkt zowel JPEG- en TIFF-bestanden als Nikons eigen RAW-bestandsindeling NEF. De software tovert afbeeldingen in de genoemde formaten bliksemsnel op het scherm. Je kunt de IPTC-informatie van meerdere foto's tegelijkertijd invullen. Tijdens een slideshow kun je heel gemakkelijk met muis of toetsenbord waarderingssterren en labels aan de foto's meegeven. Met de knop 'Kaart' roep je Google Maps op en als je met de muis op de kaart klikt, schrijft ViewNX de geo-informatie in de metadata van de foto's.

De uitgebreide RAW-converter biedt schuifregelaars voor o.m. kleurtemperatuur, belichting, helderheid en verzadiging. Het programma kan afbeeldingen uitsnijden, de horizon rechte trekken en chromatische aberraties corrigeren. Bovendien herkent het automatisch rode ogen. De foto's zijn uiterst scherp en laten fantastische kleuren zien. ViewNX kan afbeeldingen met of zonder metadata als JPEG of TIFF (8 en 16 bit) opslaan. Met de Movie Editor kun je films samenstellen uit foto's en videoclips, inclusief overgangseffecten en achtergrondmuziek. Het project wordt als een MOV-bestand opgeslagen en gecomprimeerd in H.264-formaat. De resolutie van de video's gaat tot 1280 x 720 pixels.

Geen enkele andere gratis RAW-converter levert zulk goed werk af. Dure RAW-verwerkingsprogramma's worden met ViewNX2 overbodig. Ook als je met een camera van een ander merk alleen in JPEG-formaat fotografeert, loont het de moeite ViewNX 2 te proberen. (jsc)

### Pitivi

#### Videobewerking

Website	<a href="http://www.pitivi.org">www.pitivi.org</a>
Systeemeisen	Linux, Python, Gstreamer
Prijs	gratis (GPL)

### Nikon ViewNX 2

#### Beeldbewerking

Producent	Nikon, <a href="http://www.nikon.nl">www.nikon.nl</a>
Download software	<a href="http://nikoneurope-nl.custhelp.com/app/">http://nikoneurope-nl.custhelp.com/app/</a>
Systeemeisen	Vanaf Windows XP (SP3) en Mac OS X 10.3.9
Prijs	gratis



## Sterk spul hè ...

Het kleine bootje danst op de hoge golven. De krachtige buitenboordmotor brult. Het doel van het kleine vaartuig is een kolossaal vrachtschip dat recht vooruit ligt. Vanaf dat schip worden vaten met chemisch afval in zee gedumpt. Greenpeace wil dat natuurlijk verhinderen, maar dan gebeurt het... Door een stuurfout raakt de snelle motorboot onder de achtersteven van het vrachtschip en wordt die de diepte ingedrukt. In werkelijkheid was het een dodelijk ongeluk geweest, maar bij **Ship Simulator Extremes** is het slechts het einde

van de poging en kun je het vrolijk opnieuw proberen, zonder nat pak.

Met dit programma heeft de Nederlandse ontwikkelstudio Vstep zijn shipsimulator-serie verder ontwikkeld. De nieuwe simulator ontstond in nauwe samenwerking met Greenpeace. Voor dit doel werd de Rainbow Warrior, het vlaggenschip van de milieubeweging, gedigitaliseerd. En die kun je dus in diverse actiescenario's inzetten.



Het simuleren van de technische realiteit gaat daarbij echter boven de sensatie. Je

kunt beschikken over een zeer divers aantal schepen die variëren van motorboten tot supertankers. Allemaal tot in detail weergegeven. Je kunt kiezen uit diverse camerastandpunten, zoals van buiten, op de brug en vrij rondlopend op het schip. De brug ziet er steeds erg gedetailleerd uit, vooral omdat je er ook op kunt rondlopen. Alleen jammer dat de beeldschermen op de brug vaak wel de actieve kaart en slechts een plaatje van het radarbeeld laten zien. De echte radar moet je bekijken in een apart venster rechtsboven. Hetzelfde geldt voor de besturingsconsoles buiten op de brug van het containerschip: mooi, maar onbruikbaar. Er is ook nergens een spoor te bekennen van de bemanning of tenminste een roerganger. In het hoofdmenu kun je onder andere kiezen voor

### Ship Simulator Extremes

Ontwikkelaar / uitgever	Vstep / Paradox Interactive, <a href="http://www.paradoxplaza.com">www.paradoxplaza.com</a>		
Besturingssysteem	Windows 7, Vista, XP (32- of 64-bit)		
Min. systeemeisen	3 GHz cpu of systeem met meerdere kernen, 3 GB RAM, 256 MB grafische kaart		
Kopieerbeveiliging	Online activatie vereist alleen via Steam (24)		
Multiplayer			
Idee	⊕	Uitvoering	○
Plezier	⊖	Lange termijn	⊖
€ 35 (Dixons)			

3

campaign en free roaming. De eerste bevat een groot aantal missies en bij de tweede kun je vrij kiezen voor een schip, een locatie, het weertype en de windkracht. Daarna kun je ervaren hoe het is om bijvoorbeeld een groot containerschip of een cruiseschip de haven van Rotterdam binnen te loodsen.

De simulatiekwaliteit van het programma is hoog, maar de voor dit genre bovengemiddelde grafische weergave zal geen speler van actiespellen achter zijn raketwerper vandaan lokken. (jsc)



## Goed kijken

Casual games zijn hot. In deze categorie vind je naast bijvoorbeeld de hectische towerdefenses games en de kleurige bejeweled games ook steeds vaker vertegenwoordigers van het type 'zoekplaatje'.

Deze laatste categorie is een puzzelgame waarbij je in een ogenschijnlijk eenvoudige afbeelding verborgen voorwerpen uit een opgegeven lijst moet lokaliseren. En hoe beter je naar de tekening kijkt, hoe meer objecten je ontdekt.

### Het geheim van de Farao

Uitgever	easy computing, www.easycomputing.com		
Besturingssysteem	Windows 7, Vista, XP (32-bit)		
Min. systeemeisen	2 GHz cpu of beter, 1 GB RAM, DirectX 9.0c com- patibele videokaart		
Kopieerbeveiliging	dvd		
Idee	⊕	Uitvoering	○
Plezier	○	Lange termijn	⊖⊖
€ 7,95			
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	
⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht		

3

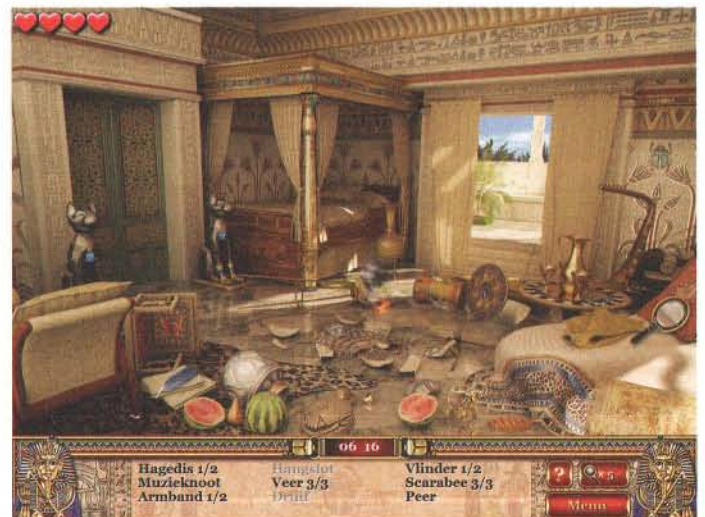
Van uitgeverij easy computing kregen we **Het geheim van de Farao**.

Het verhaal is zoals bij al deze games flinterdun en alleen bedoeld om de verschillende zoekplaatjes als een rode draad aan elkaar te knopen. De Egyptische koningin Cleopatra is overvallen en ontvoerd door de discipelen van Ramses, die haar levend willen begraven in de zaal van de sarcofaag. Het is de taak van de speler om haar te vinden. Je begint met het onderzoeken van haar vertrekken. De diverse kleurige afbeeldingen met verborgen objecten bevatten scènes uit het oud Egypte die erg mooi en gedetailleerd zijn uitgevoerd. Kleine animaties met mooie fonkelende lichteffecten zorgen ervoor dat de plaatjes er levendig uitzien. Telkens wanneer je een verborgen voorwerp uit je lijstje hebt gevonden en aangeklikt, verdwijnt dat met een lichteffect uit het plaatje. De voorwerpen die je moet zoeken zijn soms heel klein verstopt op de achtergrond en

soms zo groot op de voorgrond dat je ze juist daardoor over het hoofd ziet. Voor elk zoekplaatje krijg je vijf minuten de tijd om alles te vinden. Er zijn ook bonusvoorwerpen die je recht geven op een hint, voor als je iets echt even niet ziet. Na elk zoekplaatje krijg je steeds een van de drie minigames om op te lossen, bijvoorbeeld een

memory-spel of een sokoban-achtig schuifspelletje, ter afwisseling.

Als je tussendoor even je gedachten wilt verzetten, en iets wilt doen waarbij je niet veel hoeft na te denken en waarbij je geen snelle reflexen nodig hebt, dan zijn dit soort casual games ideaal. En verslavend is het zeker. (jmu)







Dennis Morhardt, Noud van Kruysbergen

# Je eigen Facebook

**Maak met BuddyPress je eigen sociale netwerksite**

Als je met je vrienden of collega's in een netwerk wilt zitten, zijn meteen alle contactgegevens, foto's en berichten bij een van de grote sociale netwerken bekend. Wil je dat niet, dan zul je een eigen variant moeten opzetten. BuddyPress is afkomstig uit de WordPress-community en is speciaal bedoeld voor eigen platforms.

**W**ordPress heeft van bloggen een nieuwe sport gemaakt. Er zijn inmiddels al meer dan 30 miljoen installaties van dit blogsysteem. De afgeleide versie BuddyPress is ook bedoeld om het gebruik van sociale netwerken te democratiseren.

BuddyPress ontstond oorspronkelijk als privéproject van Andy Peatling (zie softlink aan het eind van dit artikel). Als freelancer had hij daar echter niet al teveel tijd voor en hij wilde eigenlijk met de ontwikkeling stoppen. De community rondom WordPress had het systeem echter al in de smiezen gekregen, waardoor het bedrijf Automattic (opgericht door Matt Mullen-

weg, geestelijk vader van WordPress) Peatling in dienst nam en BuddyPress opnam in de WordPress-ontwikkeling. Peatling werkt nu als hoofdontwikkelaar van BuddyPress. Een paar maanden geleden verscheen versie 1.2, voor het eind van dit jaar moet release 1.3 nog uitkomen.

Inmiddels bestaan er al tientallen netwerken met miljoenen gebruikers, dus waarom zou je dan eigenlijk nog met een andere beginnen? Die gigantische aantallen zijn juist de reden voor een eigen netwerk. Dan kun je immers ervoor zorgen dat er alleen deelnemers bijkomen die je ook wilt, bijvoorbeeld je teamgenoten van je sportclub of de scholieren van een bepaalde school.

Het feit dat een bekende van je de beheerder is kan ook de bereidwilligheid vergroten om aan dat netwerk deel te nemen. Bij grote netwerken is het maar de vraag wat er met je gegevens gebeurt. Facebook heeft zich op dit gebied de laatste tijd niet erg populair gemaakt. Bovendien willen de gebruiksvoorwaarden ook nog wel eens veranderen, waardoor opeens meer mensen bij jouw privé-informatie kunnen. Geïnformeerd word je hierover lang niet altijd.

Als laatste kan ook een technisch aspect de reden zijn van een individueel sociaal netwerk, bijvoorbeeld omdat die achter een firewall in een intranet moet werken.

## Sociaal

BuddyPress kan functioneel alles wat je van een sociaal netwerk verwacht. De administrator legt op maat gemaakt profielpagina's met tekstvelden, dropdownmenu's of selectievelden vast. Gebruikers publiceren statusupdates en abonneren zich op updates van hun vrienden. In forums kun je gedachten uitwisselen over bepaalde onderwerpen. De makers van BuddyPress hebben zich qua bediening duidelijk laten inspireren door andere sociale netwerken. Een apenstaartje voor de naam van een gebruiker maakt een link naar het betreffende profiel – zoals dat ook bij Twitter is. Bovendien stuurt BuddyPress je een e-mail als je een nieuw bericht hebt.

Als je eens wilt kijken hoe BuddyPress in de praktijk eruit ziet, vind je op de website van het project een testversie. Je krijgt er niet te zien hoe het beheerdeel eruit ziet, maar het geeft wel een aardige indruk van een actief netwerk. De naam van de voorbeeldcommunity luidt BuddyPress Test Drive, waaraan inmiddels meer dan 21.000 gebruikers meedoen. Volgens de ontwikkelaars loopt die op een virtuele server van omgerekend zo'n 10 euro per maand. De testinstallatie bewijst dus dat je met weinig middelen toch veel kunt doen.

Er is inderdaad geen limiet voor het aantal deelnemers op een BuddyPress-installatie. Het optimale gebruik is dan ook meer afhankelijk van de activiteit van de deelnemers. Uit ervaring weten we dat een shared server bij een gemiddelde webhoster moeiteloos 1000 gebruikers aankan. Als je nog andere actieve BuddyPress-installaties zoekt, kun je die in de showcase vinden, alwaar de ontwikkelaars een aantal community's laten zien. Verder kan iedere BuddyPress-gebruiker zijn sociale netwerk op een (Engelstalig) forum aanmelden, waar je ontelbare nieuwe en actieve BuddyPress-instalenties vindt.

## Kickstart

BuddyPress is eigenlijk niets anders dan een normale WordPress-installatie vanaf versie 2.9.1, een WordPress-plug-in en een standaarddesign (theme). Voor dit artikel hebben we WordPress 3.0.1 en BuddyPress 1.2.5.2 gebruikt. Als je nog niet met WordPress hebt gewerkt, moet je die eerst installeren. Hier-



voor heb je een webserver met PHP vanaf versie 4.3 en MySQL vanaf release 4.1 nodig. Om WordPress te installeren, download je het meest recente archief en pak je het uit. In het bestand wp-config-sample.php stel je met een teksteditor de databaseparameters in en sla je het bestand op als wp-config.php. Van tevoren moet je wel een database met bijvoorbeeld phpMyAdmin hebben aangeemaakt.

Vervolgens zet je de hele WordPress-map op de server en roep je met de browser het installatiescript op via het adres <serveradres>/<WordPress-map>/wp-admin/install.php. Daarna wordt de rest geïnstalleerd. Via <serveradres>/<WordPress-map>/wp-admin/ is vervolgens het WordPress-back-end bereikbaar om het blogstelsel te beheren.

Een wellicht handigere optie is om na het uploaden van de WordPress-map met de browser naar die map te gaan. Het installatiescript start dan vanzelf en vraagt naar de databasegegevens. Deze worden dan automatisch in wp-config.php gezet. Vervolgens wordt WordPress geïnstalleerd en kom je vanzelf in het back-end.

Als je WordPress hebt geconfigureerd, zoek je als beheerder met de plug-inzoekmachine bij 'Plugins / Nieuwe plugin' naar BuddyPress. Naast een aantal BuddyPress-uitbreidingen krijg je ook BuddyPress als resultaat. Klik dan op 'Nu installeren'. Je kunt ook bij de 'populaire tags' op 'buddypress' klikken. Afhankelijk van je WordPress-installatie vraagt de setup naar je FTP-toegangsgegevens, zodat het op de webserver kan worden geïnstalleerd.

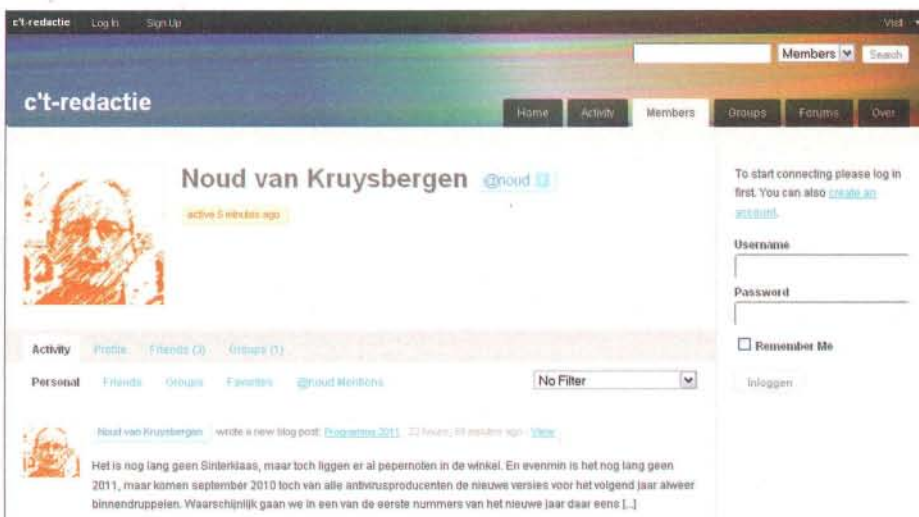
Als je een Nederlandstalige WordPress-versie gebruikt, zou het prettig zijn als BuddyPress ook Nederlands 'spreekt'. Helaas is er nog geen definitief nl-bestand voor BuddyPress. Wel circuleren er online (bijvoorbeeld via GlotPress) een paar incomplete vertalingen. Als je die wilt gebruiken, moet je het bestand met de extensie mo in de map <WordPress-map>/wp-content/plugins/buddypress/bp-languages zetten. Als de taal van WordPress op 'nl' staat ingesteld, moet dat bestand buddypress-nl.mo heten; werk je met 'nl-NL' dan moet de naam buddypress-nl-NL.mo luiden. Zoals gezegd zijn die vertalingen echter nog niet volledig. Het is dan een kwestie van smaak of je met een geheel Engelstalige versie wilt werken of met een mengmoes. Bovendien moet je dat bij iedere update opnieuw doen.

Nu is BuddyPress in het plug-inmenu te activeren. Het standaardthema van WordPress is minder geschikt voor BuddyPress, maar er zijn ook weer geen compleet andere thema's voor nodig: bij de WordPress-thema's moet je wat kleine aanpassingen verrichten aan de PHP-bestanden voor de profielen, groepen en nog een paar pagina's. Voor een eerste test is het met BuddyPress meegeleverde thema 'BuddyPress Default' te gebruiken. Selecteer dat via het menu 'Weergave'.

Als WordPress met de standaardopties voor permalinks werkt, krijg je een foutmelding. BuddyPress kan niet omgaan met links



Op de startpagina van een BuddyPress-installatie zijn alleen de extra menu-items een indicatie voor het sociale netwerk.



Profielen, vrienden en groepen: BuddyPress kan hetzelfde als andere sociale netwerken.

in de vorm van <serveradres>/<WordPress-map>/?p=123, maar heeft een andere structuur nodig. De melding bevat een link naar de beheerpagina waar je een andere permalinkstructuur kunt kiezen. Je kunt de pagina ook bereiken via 'Instellingen / Permalinks'.

Bij de meeste webhosters moet je dat zonder problemen kunnen doen. Alleen heel restrictieve Apache-installaties willen nog wel eens dwars gaan liggen – om precies te zijn diegene waarbij de parameter AllowOverride voor de WordPress-boomstructuur op None is gezet. De rewrite-instructies in het door WordPress aangemaakte .htaccess-bestand worden dan genegeerd. Bij dat soort configuraties kun je het probleem oplossen door AllowOverride voor de WordPress-map in ieder geval op FileInfo te zetten:

```
<Directory /var/www/html/MijnWordPress/ >
Options FollowSymLinks
AllowOverride FileInfo
</Directory>
```

Hiermee zijn alle voorbereidingen getroffen. Als je nu met de browser het front-end van WordPress oproept, krijg je BuddyPress in de standaardlook te zien. Op de startpagina staat het blogartikel van de onderliggende WordPress-installatie. Heb je al bijdragen

met het blogstelsel gepubliceerd, dan staan ze ook op de startpagina van BuddyPress, een goede plek om berichten van algemeen nut neer te zetten.

Linksboven zie je een menu om in te loggen. Je krijgt dan wel een standaard WordPress-scherm te zien. Rechtstreeks inloggen kan ook via de invoervelden rechts. Als de WordPress-beheerder onder 'Instellingen / Algemeen' bij 'Lidmaatschap' een vinkje heeft gezet bij 'Iedereen kan registreren', verschijnt er rechtsboven een menu-item 'Sign-up'. Hiermee kunnen nieuwe deelnemers zichzelf aanmelden. BuddyPress breidt de standaardnavigatie van WordPress uit met de drie menu-items Activity, Members en Groups, waarmee de centrale functies van het sociale netwerk te bereiken zijn.

## Profielen

Een wezenlijk onderdeel van een sociaal netwerk zijn de profielpagina's waarop deelnemers hun interesses en contactinformatie kwijt kunnen. Bij BuddyPress kun je via 'BuddyPress / Profile Field Setup' velden aanmaken die nodig of handig zijn voor het betreffende netwerk. Als veldtypen kun je kiezen uit tekst-, datum- en (meervoudige) selectievelden. De beheerder kan de vel-



den over meerdere pagina's (Field Groups) verdelen. De basisgroep bevat daarbij alle profielgegevens die al bij het registreren van een nieuwe WordPress-gebruiker werden getoond.

Van huis uit maakt BuddyPress alle profielen en bijbehorende velden openbaar voor alle bezoekers van de site. Als velden alleen voor aangemelde gebruikers of vrienden zichtbaar mogen zijn, moet je de plug-in BP Profile Privacy 0.2 gebruiken. Na installatie vind je die terug in een nieuw menu-item 'Profile Privacy Setup' onder het BuddyPress-menu.

Als beheerder kun je met de plug-in instellen of velden voor iedere bezoeker zichtbaar mogen zijn of alleen voor aangemelde deelnemers, voor vrienden van een deelnemer of voor niemand buiten de beheerder en de gebruiker zelf. Bovendien heb je de mogelijkheid om een gebruiker zelf te laten kiezen voor wie hij bepaalde gegevens vrij wil geven. De meeste sociale netwerken hanteren dezelfde policy.

Om het netwerk helemaal voor vreemde ogen af te sluiten, is er de plug-in Private BuddyPress. Daarmee wordt de website voor iedereen geblokkeerd en kom je altijd bij het inlogscherf terecht. Daardoor hebben alleen geregistreerde gebruikers toegang. Met de uitbreiding Invitation Code Checker kun je het startscherm nog wel zien en inloggen,

## De beheerder kan de profielvelden geheel aanpassen aan de wensen van de community.

maar zijn nieuwe deelnemers alleen met een speciaal wachtwoord aan te maken.

Discussieforums vormen een elementair onderdeel van sociale netwerken. Hier kunnen deelnemers het over van alles en nog wat hebben. Bij BuddyPress heb je hiervoor de uitbreiding bbPress nodig die je onder het menu 'BuddyPress / Forums Setup' met één klik kunt toevoegen. BuddyPress kan met allerlei plug-ins nog verder worden uitgebreid: je hebt er een voor een kalender (Jet Event System for BuddyPress) en een voor fotogalerijen (BuddyPress Album+). In de plug-inmap staan meer dan 200 BuddyPress-uitbreidingen om te downloaden. Je kunt ze handmatig installeren of – net als BuddyPress zelf – via de installer in het back-end van WordPress.

## Het oog wil ook wat

Op den duur wordt het wel wat saai om de nieuwe community steeds in hetzelfde standaarddesign te zien. WordPress staat erom bekend dat je de thema's makkelijk kunt aanpassen en hetzelfde geldt voor BuddyPress. De makkelijkste manier om een WordPress-thema voor BuddyPress aan te passen is met de plug-in BuddyPress Template Pack.

Daarmee kun je met een paar keer klikken alle benodigde bestanden naar een theme-map kopiëren en ook JavaScript- en CSS-bestanden toevoegen die BuddyPress nodig heeft. In de meeste gevallen hoeft je dan maar een paar dingen in de stylesheet te wijzigen, bijvoorbeeld als je de kleuren wilt aanpassen.

Om een thema te maken, selecteer je eerst het thema dat je als basis wilt gebruiken, bijvoorbeeld het WordPress-standaardthema Twenty Ten. Via het menu 'Weergave / BP Compatibility' volg je dan de stappen van de getoonde handleiding. Eerst kopieert de plug-in de benodigde templates naar het actieve thema. Daarna worden (indien nodig) de AJAX- en CSS-elementen geladen. Als laatste moet je zelf aan de slag om eventueel HTML-pagina's aan te passen in het geval dat ze er niet helemaal goed uit zouden zien.

Alle benodigde bestanden en onderdelen staan nu op de goede plek, maar desondanks blijft in het back-end een waarschuwing komen. Je kunt de melding laten verdwijnen door via 'Weergave / Bewerker' het bestand style.css van het actieve thema te bewerken. In het commentaar in dit bestand staat alle noodzakelijke meta-informatie als naam en auteur. Hier moet je een regel met Tags: buddypress aan toevoegen. Als er al een regel met Tags: begint, kun je daar simpelweg 'buddypress' aan de door komma's gescheiden lijst toevoegen. Nu weet WordPress dat dit thema compatibel is met BuddyPress en krijg je die melding niet meer.

Ga nu naar je WordPress-installatie. Deze heeft nu het gewenste thema en alle functies van BuddyPress zijn beschikbaar. Met uitzondering van een nieuwe menubalk aan de bovenrand lijkt er overigens weinig te zijn veranderd. In het thema ontbreken nog de links naar de speciale pagina's om te registreren, die voor de deelnemers en de groepen en het forum.

Met het standaardthema van WordPress, Twenty Ten, kun je vanuit de beheerkant onder 'Weergave / Bewerker' het menu aanpassen. Je kunt dat ook rechtstreeks in de HTML-code doen. De mappen voor deelnemers staan in <serveradres>/<WordPress-map>/members, voor groepen onder /groups en voor de discussies onder /forums. De registratiepagina wordt aangeroepen via /register. Met de PHP-functie bp\_loggedinuser\_link() maak je een link naar het profiel van de gebruiker die op dat moment is aangemeld:

```
<?php
if (is_user_logged_in()) { // gebruiker is aangemeld
    bp_loggedinuser_link();
} else { // gebruiker is afgemeld
    echo 'Meld je eerst aan!';
}
```

Andere soortgelijke 'template tags' staan in de ontwikkelaarsdocumentatie van BuddyPress.

Bij de oorspronkelijke WordPress-installatie stonden ook rechts in het scherm nog elementen die met BuddyPress ineens zijn verdwenen. In het back-end zijn ze weer makkelijk terug te krijgen. Ga naar 'Weergave / Widgets' en sleep een widget naar de Primaire of Secundaire Widget Ruimte. Met de widget Categorieën kun je bijvoorbeeld de lijst van blogposts filteren.

Als je geen zin of tijd hebt om een WordPress-thema aan BuddyPress aan te passen, kun je ook op zoek naar kant-en-klare BuddyPress-thema's. In de map zijn er inmiddels al meer dan twintig gratis te downloaden en dat aantal is groeiende. Als je een leuk thema hebt gevonden, kun je het betreffende archief uitpakken in de map wp-content/themes en het in het back-end van WordPress activeren. Je kunt ook via 'Weergave / Thema's / Installeer thema's' zoeken naar specifieke BuddyPress-thema's en dan op 'Installeren' klikken. Bij de meeste thema's is ook de achtergrondafbeelding van de header aan te passen. Dat is dan ook meestal het eerste wat je doet om een echt persoonlijk thema te creëren.

BuddyPress wordt net als moederproject WordPress in leven gehouden door een hulpvaardige community. Er zijn op internet dan ook een aantal bronnen waar je altijd wel een antwoord op je eventuele vragen kunt vinden. Er is bij BuddyPress een sectie Nederland, maar die staat nog in de kinderschoenen. De Engelstalige community is (logischerwijs) veel groter. Wellicht dat dit artikel kan bijdragen aan de stijgende populariteit van BuddyPress in onze streken. (nkr)



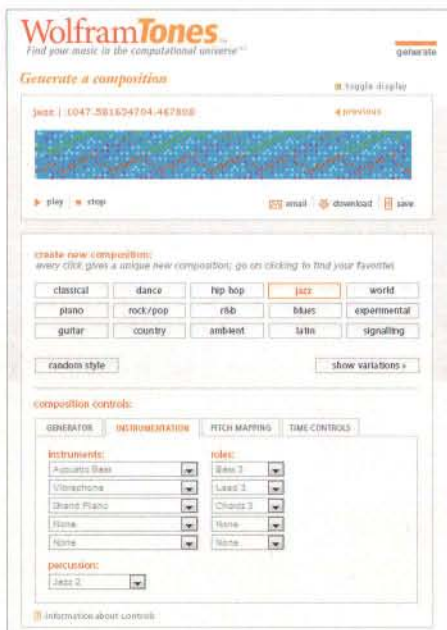
# @Online

## Ringtones berekenen

[www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com)  
<http://tones.wolfram.com>

Stephen Wolframs 'A New Kind of Science' heeft eerder al geleid tot kennismachine Wolfram Alpha (zie c't 7-8/2009, p.27), nu komt daar Wolfram Tones bij. Daarbij worden ringtones gemaakt op basis van cellulaire automaten, waarop enkele algoritmes van Mathematica worden losgelaten die ook in Wolfram Alpha zitten. Als je daar meer over wilt weten, kun je op de website een uitvoerige beschrijving lezen.

De resultaten zijn van nogal uiteenlopende muzikale kwaliteit. Als je een nummer niet leuk vindt, kun je met een muisklik snel een nieuwe laten berekenen – net zolang tot het resultaat je bevalt. Je hebt hierbij meerdere knoppen tot je beschikking om het resultaat te beïnvloeden. Zo kun je uit 15 muziekstijlen kiezen en uit zes instrumenten. Ook kun je het tempo aangeven. Zelfs het muzikale algoritme is te bepalen, ook al blijft het een black box en zijn de resultaten willekeurig. Als je uiteindelijk iets leuks hebt gevonden, kun je de muziek als MIDI-bestand downloaden.



## Creatief netwerk

[www.jovoto.com](http://www.jovoto.com)

Het idee achter Jovoto is om een netwerk voor zelfstandigen in creatieve branches op te zetten. Het is voor jonge artistieke kelingen

in vergelijking met de 'oude rotten' in het vak vaak lastig om bekend te worden, ook al komen ze met vernieuwende concepten en kennen ze de doelgroep beter.

Contact via internet is bij jongeren een belangrijke factor. Jovoto is dan ook een online trefpunt voor mensen uit verschillende artistieke branches. Vroeger ontmoetten mensen elkaar meestal pas als een idee concreet moest worden uitgewerkt.

De site is daarnaast een soort uitzendbureau voor de meestal zelfstandig opererende creatievelingen. In zogenaamde 'contests' bieden grote bedrijven opdrachten aan, zodat leden zelfs campagnes voor multinationals kunnen ontwerpen. Starbucks, Unicef, Greenpeace, PayPal, Opel en Coca Cola hebben op deze manier al nieuwe talenten ontdekt.



## Speeltuin voor Ajax

<http://code.google.com/apis/ajax/playground>

<http://getfirebug.com/firebuglite>

Hoe voeg je een kaart van Google Maps toe aan je website? Hoe kun je Google Agenda via een API benaderen? Voor al dit soort zaken kun je natuurlijk de documentatie doorzoeken, vervolgens de bijbehorende pagina's maken, het resultaat uploaden en controleren of alles goed werkt, maar dat is vrij omslachtig.

Google komt ontwikkelaars dan ook graag tegemoet met de Google Playground. De site is een combinatie van tutorial en testomgeving voor meer dan 20 API's van de zoekmachine. Voor elke API is er een aantal codevoorbeelden, waarvan je het resultaat in een apart venster kunt bekijken. Deze voorbeelden zijn aan te passen, waarbij het resultaat meteen te zien is. Om te debuggen kun je de online tool Firebug Lite gebruiken.



## De site voor wakker Nederland

<http://www.wakkerpedia.nl>

'Wakkere Nederlanders' is de benaming voor mensen die politiek behoorlijk rechts zijn en er een heel eigen beeld van de samenleving op nahouden. Wakkerpedia is een project van Retecool en is een satirische spiegel, waarin de soms nogal controversiële stellingen van 'wakkere Nederlanders' aan de orde komen. De site is natuurlijk niet politiek correct, maar de makers hebben wel een voorliefde voor overdrijven.

Niet als Wikipedia is Wakkerpedia een wiki, waar iedere bezoeker zelf teksten kan toevoegen. Het is wel de bedoeling dat de satirische ondertoon behouden blijft. De site staat onder een cc-by-nc-sa-licentie en is door die beperking voor niet-commercieel gebruik aan meer regels gebonden dan Wikipedia.

## Het gouden tijdperk

[www.digitalcomicmuseum.com](http://www.digitalcomicmuseum.com)

<http://stripgenerator.com>

Stripexperts delen de hoogtijdagen van de stripverhalen (vanaf de jaren '20 van de vorige eeuw tot heden) onder in een 'vroeg', 'gouden', 'zilveren', 'bronzes' en een 'nieuw' tijdperk. De lengte van de periodes varieert hierbij.

Inmiddels zijn er al behoorlijk wat public domain strips uit de eerste twee periodes te vinden. Dit houdt in dat deze vrij gekopieerd en hergebruikt kunnen worden. Weinig mensen zullen deze verhalen nog kennen, soms zijn ze gebundeld in verzamelingen. In het Digital Comic Museum staan ze allemaal bij elkaar.

In dit digitale museum staan onbekende strips als Joe Yank en Cowgirl Romances, maar ook oude bekenden als Buck Rogers en de Green Hornet Comics. Je moet je er wel (gratis) voor registreren.

Als je het leuker vindt om een eigen strip te maken, moet je eens een kijkje nemen bij de Online Strip Generator. In een Flash-toepassing kun je figuren, voorwerpen en dieren in een strip stoppen en direct publiceren. Er staan al verrassend veel Nederlandse strips tussen.



Boi Feddern, Mirko Dölle

# Uitbreidbare NAS-apparaten

## Centrale netwerktopslag met extra functionaliteit

Was netwerkopslag tot een paar jaar terug nog vooral voorbehouden aan bedrijven, inmiddels schaffen ook steeds meer thuisgebruikers dit soort systemen aan – vaak onder de noemer Network Attached Storage of NAS. Deze apparaten kunnen echter veel meer dan alleen gegevens opslaan. Het zijn complete miniservers die de meest uiteenlopende taken kunnen vervullen, van media-, web- en mailserver tot centrale virusscanner en downloadcentrale. Door die extra functionaliteit vormen ze inmiddels een geduchte concurrent voor 'volwaardige' thuiservers.





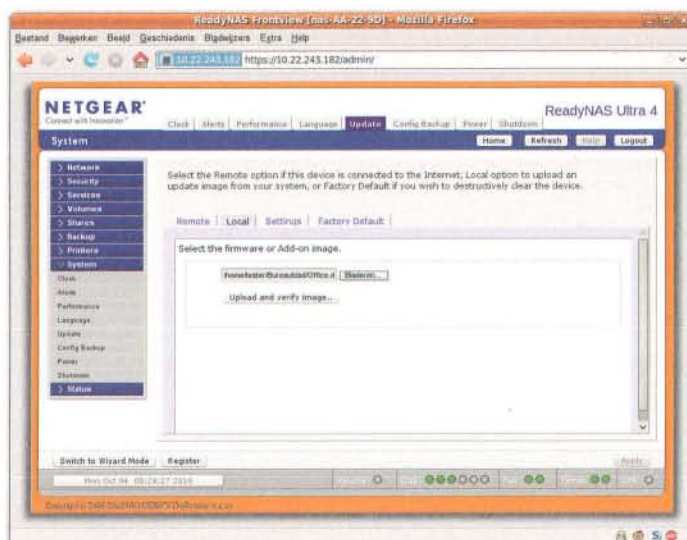
Een NAS bestaat in feite uit een behuizing met een of meerdere harde schijven en een netwerkaansluiting. Oorspronkelijk zag je dit soort apparaten vooral in bedrijfsnetwerken, maar met de opkomst van thuisnetwerken heeft de NAS zijn territorium uitgebreid. Veel mensen hebben ook thuis behoefte aan centrale opslag. Al was het maar om bestanden gemaakt op het notebook in de woonkamer ook op de computer in de studeerkamer te kunnen bekijken. Maar behalve voor het delen van bestanden en het maken van volautomatische back-ups zijn de nieuwste NAS-apparaten ook te gebruiken om films en muziek te downloaden of als web- en mailserver. Een normale server die 24/7 draait, is voor dit soort privé-doeleinden al snel overgedimensioneerd en maakt bovendien enorm veel kabaal, vreet stroom en is moeilijk te beheren. Dit in tegenstelling tot een NAS (Network Attached Storage), die meestal vrij compact en makkelijk te configureren is en een enorme opslagcapaciteit aanbiedt. Een NAS heeft bovendien maar weinig rekenkracht nodig en is zodoende veel zuiniger dan een degelijke pc of server. Het immense aanbod aan NAS-servers loopt uiteen van simpele netwerkschijven (ca. 100 euro) tot RAID-systemen van meerdere terabytes.

Aangezien een NAS continu aan staat, ligt het voor de hand om het apparaat behalve voor het opslaan van bestanden ook voor andere taken te gebruiken. In tegenstelling tot een router is een NAS namelijk niet continu blootgesteld aan aanvallen van het internet, waardoor die zonder al te grote risico's ook andere taken kan uitvoeren. Daarbij moet je bijvoorbeeld denken aan een UPnP-AV-mediaserver, zodat je films en muziek via een streamingclient op je televisie of internetradio kunt afspelen. Een NAS kan ook fungeren als een printserver, zodat je een usb-printer met meerdere gebruikers in je netwerk kunt delen. Sommige fabrikanten hebben de firmware van hun apparaten voor programma's van derden geopend, waardoor de functionaliteit van de NAS met behulp van een groot aantal add-ons is uit te breiden. Hierdoor kun je bijvoorbeeld met enkele muis-

klikken een streamripper installeren, zodat je internetradio met je NAS kunt opnemen. Met dit soort add-ons is het bovendien mogelijk om je NAS om te toveren in een telefooncentrale en VoIP-antwoordapparaat of om de foto's van je webcam te bekijken, zodat je kunt zien wat er in je huis gebeurt als je er zelf niet bent.

Helaas zijn niet alle NAS'sen goed uit te breiden. Dat kan alleen als ze over de nodige hardware-reserves beschikken. In goedkope netwerkschijven zitten bijvoorbeeld vaak eenvoudige SATA-LAN-chips, waardoor ze weliswaar evenveel energie verbruiken als een normale usb-schijf, maar de snelheid ondanks de gigabit ethernet-interface niet veel hoger ligt dan bij fast ethernet (12,5 MB/s). Voor applicaties die meer vergen dan de basisfunctionaliteit (bijvoorbeeld SMB-shares, media- en printer-server), is de hardware te zwak.

Pas in de prijsklasse boven 250 euro kom je apparaten tegen met een uitbreidbare firmware. Deze werken met snelle microcontrollers uit de gigahertzklasse die heel behoorlijke snelheden kunnen leveren (zie tabel op p. 40). Deze apparaten bieden van huis uit dan ook al meer functionaliteit aan. Een uitzondering vormt de inmiddels verouderde netwerkschijf IB-NAS4220-B van Raidsonic, waarvan winkels alleen nog wat restpartijen hebben en die ze voor zo'n 100 euro per stuk de deur uitdoen. De firmware van deze schijf is uit te breiden, maar de basisfunctionaliteit is tamelijk



Netgear toont zich qua uitbreidbaarheid bij de ReadyNAS nogal terughoudend: add-ons moeten worden geïnstalleerd via de functie om firmware te updaten.

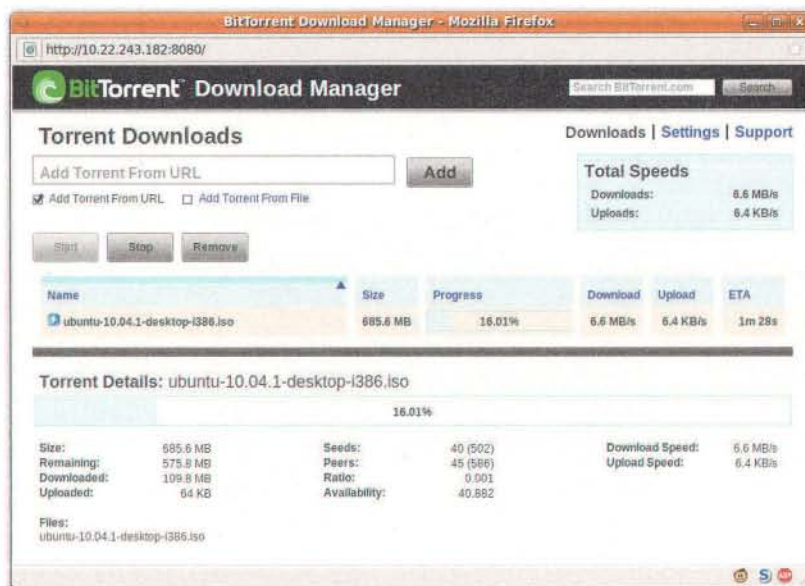
Spartaans. Daarnaast is de schijf vrij langzaam [1].

Voor prijzen vanaf 400 euro koop je NAS-apparaten die zowel uitbreidbaar als supersnel zijn. In feite zijn deze apparaten complete mini-pc's. Onder de kap zit standaard pc-hardware – vandaag de dag meestal een moederbord met Intel Atom-processor – waarmee ze (behalve in RAID 5) maximaal 100 MB/s kunnen halen. Snellere mobiele processors of krachtige dualcore-cpu's voeren de performance zelfs op richting de limiet van gigabit ethernet (125 MB/s). Het stroomverbruik stijgt overigens ook. Wie een snelle NAS wil, maar het wel goedkoop wil houden, zou in de verleiding kunnen komen om zelf een NAS

te gaan bouwen. Een bouwvoorstel daarvoor vind je op p. 46.

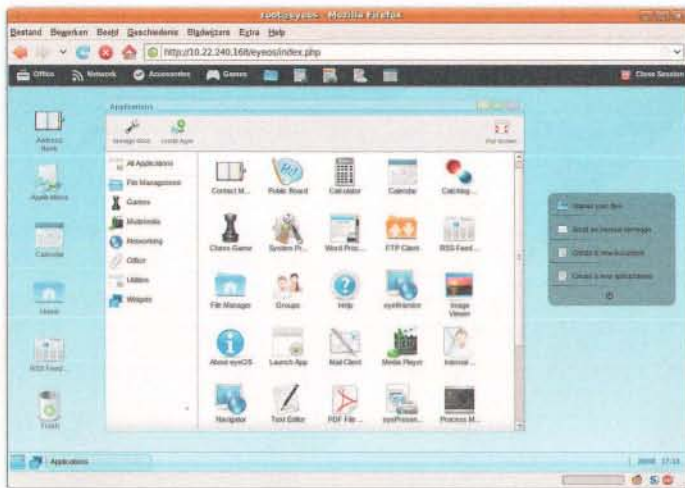
## Linux of WHS?

Het besturingssysteem van een NAS is bepalend voor de basisfunctionaliteit en de uitbreidingsmogelijkheden. De meeste fabrikanten installeren Linux op hun apparaten. Het voordeel hiervan is dat ze voor het besturingssysteem geen licentie hoeven te betalen en dat het zo is aan te passen dat het ook op minder krachtige embedded cpu's draait. Een alternatief is Windows Home Server (WHS). Omdat je hiervoor een x86-cpu moet hebben, zijn de performanceverschillen tussen de WHS-apparaten minder groot:



De Netgear ReadyNAS downloadt bestanden met behulp van de BitTorrent-manager automatisch. Je hoeft hiervoor dus geen andere computer aan te laten staan.





**Qnap biedt voor zijn NAS-systemen zo'n twintig applicaties. Een ervan is de webdesktop eyeOS, waarmee je ook bij bestanden, het adresboek en e-mails kunt als je niet thuis bent.**

ze werken allemaal redelijk snel. Voor de nieuwe, volledig gerenoveerde versie van de WHS, die al in een bètaversie te bewonderen is, moet je straks een x86-cpu met 64-bit-uitbreiding en 2 GB RAM hebben. Onze ervaringen met Windows Home Server 2008 R2 zijn te lezen op p. 42.

Bij zowel de oude als de nieuwe versie van WHS is het tegelijkertijd een voor- en nadeel dat je er na de installatie nog niet veel mee kan doen. Dat maakt de bediening weliswaar makkelijker, maar beperkt de gebruiksmogelijkheden sterk. Bij WHS kun je

je bestanden van huis uit alleen via SMB en HTTP benaderen. In WHS zit verder alleen nog een UPnP-AV-mediaserver en een – vergeleken met een Linux-NAS – behoorlijk geavanceerde functie voor het back-uppen van bestanden. Wel is WHS relatief makkelijk via add-ins uit te breiden. Op internet (zie softlink) zijn heel wat extra modules te vinden, variërend van plug-ins voor powermanagement, virusscanners, BitTorrent-clients tot aan een webcam-add-in, waarmee je de beelden van meerdere webcams op de server kunt opslaan. En

ook als er voor een functie geen software-add-in beschikbaar mocht zijn, is dat geen ramp: in principe draait nagenoeg elk Windows-programma op WHS.

We hebben de behoorlijk uiteenlopende uitbreidingsconcepten van populaire NAS-apparaten van Netgear, Qnap, Synergy en Thecus (allemaal met Linux) bekeken. Het aantal add-ins hangt vooral af van de betrokkenheid en de grootte van de developercommunity die zich geroepen voelt voor de betreffende apparaten te programmeren. De add-ins die we hier specifiek bespreken, zijn (samen met nog veel meer add-ins) terug te vinden in repositories op internet van onafhankelijke auteurs of de NAS-producenten zelf. Als je niets vindt wat je leuk lijkt, kun je met de NAS van je keuze en een beetje kennis ook zelf applicaties maken.

## Netgear

Op het eerste gezicht zijn de uitbreidingsmogelijkheden voor Netgear ReadyNAS-systemen niet te vinden. Om add-ons te installeren (we spreken hierbij in het Netgear-jargon) moet je ze als lokale firmware-update uploaden. Het verschil tussen systeemfirmware en een add-on herkent de ReadyNAS overigens automatisch. Het enige irritante

is dat de NAS telkens opnieuw moet starten als je een add-on hebt geïnstalleerd.

Op de website van de ReadyNAS bood Netgear ten tijde van het schrijven van dit artikel achttien applicaties voor het systeem aan. Hierbij zaten vooral streamingsservers, een BitTorrent-manager, een SSH-server en een Linux-toolbox voor het besturingssysteem van de ReadyNAS. Een zeer actieve community levert overige add-ons en veel handleidingen (how-to's). Deze gaan vooral over uitbreidingen zoals PHP, Subversion of het installeren van een VMware-server.

Netgear ondersteunt onafhankelijke ontwikkelaars onder andere met een eigen sectie in het ReadyNAS-forum, een SDK, documentatie over bijvoorbeeld het propriëtaire bestandsformaat van de ReadyNAS-add-ons en een gedetailleerde beschrijving van het buildproces.

Als je ervaring hebt met Linux hoeft je je niet alleen te richten op de officiële add-ons: de ReadyNAS-firmware blijkt namelijk bij nader inzien een ietwat aangepaste Debian Etch inclusief pakketbeheerssoftware. Je kunt dus uit de uitputende Debian-repositories putten – ook al zie je deze applicaties niet in de webfrontend van de ReadyNAS. Wel moet je hiervoor eerst met behulp van een Netgear-add-on

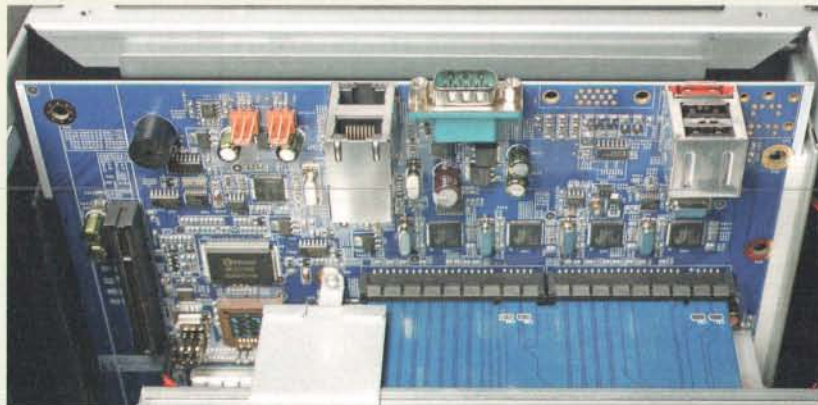
## Een standaard distributie op een NAS installeren

NAS-apparaten op basis van x86-hardware gebruiken meestal cpu's en chipsets van Intel. Hierdoor is de kans groot dat je in plaats van de firmware van de producent ook een standaard Linux-distributie kunt installeren. Hoeveel moeite je hier-

voor moet doen, hangt af van de hardware. Als de NAS een VGA-aansluiting heeft en de originele firmware op een interne flashchip is geïnstalleerd (zoals bij de Qnap TS-239 Pro II of de Synology DS-1010+) is dit erg makkelijk.

Bij de Thecus N7700 heeft de producent de VGA-aansluiting geschrapt, maar de contactpunten zitten nog wel op het moederbord, zodat je de ontbrekende VGA-aansluiting achteraf kunt toevoegen. Een beetje soldeerervaring is hiervoor

wel vereist en de garantie kun je hierna op je buik schrijven. Typisch genoeg zit aan de achterkant van de behuizing al wel een uitsparing. Als alternatief kun je in het PCIe-x8-slot van de NAS een grafische kaart inbouwen. PCIe-x1-kaarten koop je al voor zo'n 50 euro.

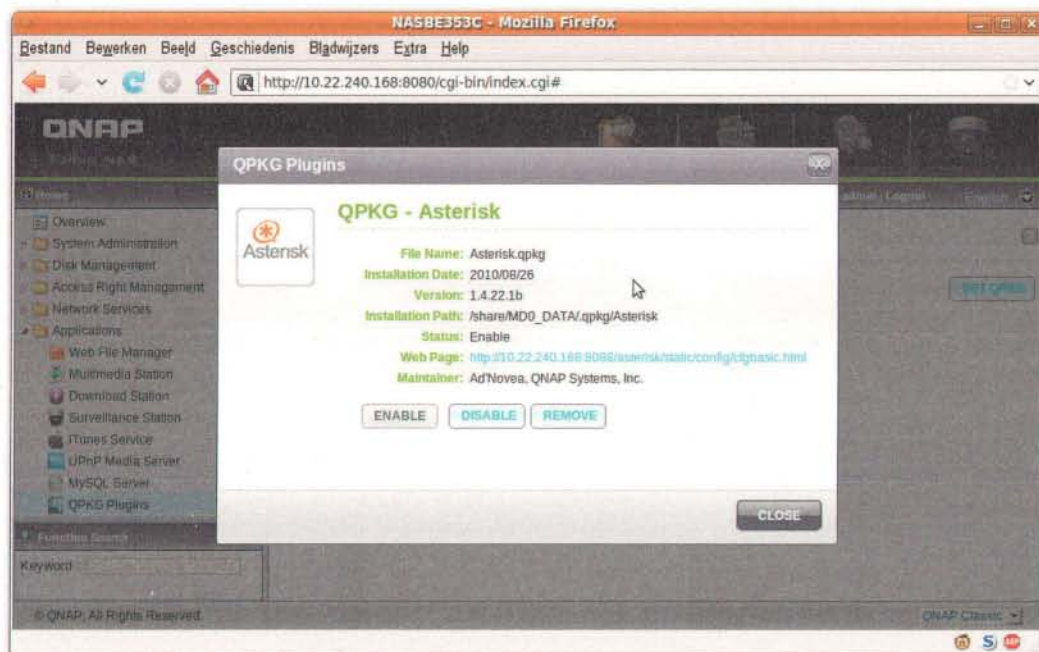


**De VGA-aansluiting van de Thecus N7700 is standaard niet aanwezig, maar kun je naderhand erin solderen.**

Als je de originele firmware wilt behouden, kun je het nieuwe Linux-systeem het best op een usb-stick installeren. In dat geval kun je altijd terugkeren naar de originele firmware.

Dankzij de Intel-hardware was de ondersteuning voor drivers bij de drie apparaten uitstekend. Actuele distributies als Ubuntu 10.04 ondersteunen met uitzondering van de display van de Thecus N7700 verder alle hardware.





root-toegang tot het systeem krijgen via SSH.

### Qnap

Qnap biedt maar liefst twintig plug-ins ter download aan.

Het aanbod varieert van streamingsservers, Python, telefooncentrale Asterisk en een Java Runtime Environment tot aan application server Tomcat. Ook de webdesktop eyeOS kun je met enkele klikken in het pak-

ketbeheer van de NAS installeren.

De meest interessante plugin is echter OptWare iPKG, een pakketbeheerprogramma dat toegang biedt tot alle OptWare-uitbreidingen die uit het Open-

Voor de installatie en het beheer van applicaties heeft Qnap een pakketbeheerprogramma in de webinterface van de NAS geïntegreerd. OptWare-pakketten moet je echter via de commandline installeren en vind je niet terug in de webinterface.

WRT- en het NSLUG-project komen. Heb je amper of nooit met Linux gewerkt, dan zal het wat lastig zijn om de applicaties te installeren. Omdat het pakketstelsel niet in de webfrontend terugkomt, moet je de OptWare-pakketten via de commandline installeren en configureren.

Als je zelf toepassingen wilt ontwikkelen, bijt je je bij Qnap snel de tanden stuk. De producent biedt momenteel namelijk geen SDK aan en alleen de broncode van de firmware is te downloaden. Omdat Qnap het Linux-systeem van de NAS zelf heeft ontwikkeld, is er ook geen packetrepository waar je

Pauline Middelink, Leon Pierik

## Spamfiltering

Ongewenste e-mail is nog steeds een van de meest vervelende verschijnselen op Internet. Gelukkig zijn er steeds meer mogelijkheden om de overlast hiervan te beperken. U kunt natuurlijk zelf een spamfilter installeren op uw computer, maar het is toch prettig als uw internet provider de e-mail al voor u filtert.

Een veelgebruikt pakket hiervoor is MailScanner. IAF gebruikt dit samen met extra software en modules voor het detecteren van spam, virussen en ander ongerief. Tegen spam gebruiken wij SpamAssassin. Op basis van de inhoud van e-mailberichten wordt hiermee bepaald of een bericht al dan niet gewenst is.

Door de alsmaar stijgende hoeveelheid spam is het zinvol om niet alleen naar de inhoud van e-mail te kijken. Het is slimmer om ook andere aspecten van berichten mee te nemen in de beoordeling zoals bijvoorbeeld het IP-adres van de mailserver waar het vandaan komt.

Aangezien tegenwoordig ongeveer 70% van alle ongewenste e-mail afkomstig is van malware op thuis- en bedrijfscomputers,

verplichten vrijwel alle grote internet providers hun klanten om e-mail via hun centrale SMTP server te versturen.

Doordat er lijsten beschikbaar zijn waarmee eenvoudig te bepalen is of een IP adres van een eindgebruiker of van een provider is, kunnen directe verbindingen van eindgebruikers geblokkeerd worden. Naast mail van adressen op zo'n zogeheten Policy Block List wordt mail van IP adressen waar geen reverse DNS records voor bestaan, geweigerd.

Deze controle is vele malen sneller uit te voeren dan een controle op basis van de inhoud. Het bericht hoeft niet eerst geaccepteerd en geanalyseerd te worden, waardoor de e-mail afhandeling veel efficiënter verloopt.

Als kleine, professionele full-service internet provider heeft IAF ruim 17 jaar ervaring met het bouwen van internet gerelateerde oplossingen. Onze expertise ligt dan ook in het meedenken met de klant en het maken van technisch doordachte maatwerkoplossingen.

- Advertentie -



## Internet Access Facilities

Internet Access Facilities levert kwalitatief hoogwaardige Internet diensten aan vele klanten in het binnen- en buitenland.

*Wat kunnen wij voor u betekenen?*

**Eigen inbelvoorzieningen**  
**ADSL verbindingen**  
**Vaste verbindingen**  
**Domeinregistraties**  
**Tweekanaals ISDN**  
**Eigen server**  
**Webhosting**  
**Co-locatie**

### XEN Hosting

Uw eigen server  
 zonder de kosten  
 van een eigen server

### Informatie:

Internet Access Facilities BV  
 Postbus 341  
 7500 AH Enschede

Tel. 053 428 58 11  
 Fax: 053 428 58 19  
 E-mail: [info@iaf.nl](mailto:info@iaf.nl)  
 WWW: <http://www.iaf.nl/>

Internet voor particulier en MKB sinds 1992.  
 Deelnemer SIDN, NBIP. Ingeschreven bij de OPTA, CBP en KvK



bijvoorbeeld bibliotheken zou kunnen ophalen. Daardoor moet je alles handmatig compileren. De community ontwikkelt echter toch al met name OptWare-pakketten, die vervolgens op alle NAS-systemen met OptWareplug-ins van verschillende fabrikanten werken.

Ook Qpkg, het eigen pakketformaat van Qnap, wordt in de wiki niet beschreven. Dit zijn gecomprimeerde tar-archieven

met een shell-script om het archief uit te pakken. In het archief staat wederom een bestand met een beschrijving en nog een gecomprimeerd tar-archief, waarin uiteindelijk de bestanden van het pakket zitten.

## Synology

Synology's aanbod aan applicaties is schaars: er is een Squeeze-box-server, een mailserver en

phpMyAdmin om de standaard geïnstalleerde MySQL-database te beheren. Webalizer geeft daarnaast online statistieken van de Apache-webserver weer. De onafhankelijke developercommunity voegt er zo'n vijf add-ons aan toe, waaronder een webeditor voor configuratiebestanden en servicebeheer.

Om eigen applicaties of die van derden te installeren heeft Synology een extra pakketbeheerprogramma in het web-frontend geïntegreerd. De structuur van de Synology-pakketten heeft de extensie .spk en lijkt een beetje op die van Debian-pakketten. Je vindt er bijvoorbeeld de scripts preinst, postinst en postuninst, die voor of na de installatie worden aangeroepen of als je pakketten verwijderd. Het zijn eigenlijk gewone tar-archieven waarin je naast enkele beschrijving- en stuurbestanden alleen nog de te installeren software vindt.

Als je zelf Synology-pakketten wilt maken, vind je in de wiki van de fabrikant een uitgebreide en zeer gedetailleerde handleiding. Al met al heeft Synology er veel moeite in gestoken om de ontwikkelcommunity van alle informatie te voorzien die je op basis

van de Synology-firmware nodig hebt voor eigen projecten. Hier toe hoort ook de ter beschikking gestelde GCC-toolchain waarmee je (onder Linux) programma's voor de NAS kunt compileren. De broncode van Synology's eigen Linux is te downloaden, maar diverse configuratiebestanden ontbreken.

Ondanks al deze steun is er in het forum voor Synology-gebruikers veel meer vraag naar nieuwe applicaties dan aanbod. De ontwikkelcommunity bestond tot dusver maar uit een handvol mensen. Het NSLU2-Linux-project wil de firmware echter uitbreiden met de pakketbeheertool iPKG en ondersteuning voor OptWare. In dat geval zouden gebruikers – net als bij het product van Qnap – toegang hebben tot veel meer add-ons.

## Thecus

Voor de apparaten van Thecus komen de applicaties momenteel uit twee bronnen: van de website van de producent, waar bij redactiesluiting elf modules waren te downloaden én van de site van de NAS alwaar Andreas Vogel en Peter Futterknecht een

## Gemiddelde CIFS-snelheden onder Windows

Model	Schrijven [MB/s] <small>beter &gt;</small>	Lezen [MB/s] <small>beter &gt;</small>
Acer Aspire easy Store H340 <sup>1</sup>	46	73
Asus TS Mini <sup>1</sup>	32	24
Netgear ReadyNAS Ultra 4 <sup>2</sup>	60	80
Qnap TS-219P <sup>3</sup>	25	40
Qnap TS-239 Pro II <sup>3</sup>	72	81
Qnap TS-459 Pro <sup>4</sup>	77	59
Raidsonic IB-NAS4200-B <sup>3,5</sup>	8	11
Server-bouwworstel met CentOS 5.5 <sup>4,6</sup>	28	15
Server-bouwworstel met Windows Home Server 2008 R2 beta <sup>1</sup>	75	72
Synology DS1010+ <sup>4</sup>	33	32
Synology DS110+ <sup>3</sup>	33	23
Thecus N4200 <sup>4</sup>	79	78
Thecus N7700Pro <sup>4</sup>	80	91

Alle resultaten gemeten tijdens het kopiëren van bestanden met Windows Verkenner; bestandsgrootte: 1 GB  
Client-configuratie: Intel-moederbord met Intel Core i7-920 (2,67 GHz) en 4 GB RAM onder Windows 7 64-bit;  
als netwerkkaart werd de onboard-chip van Intel (82567LM-2) gebruikt

<sup>1</sup> bij actieve mappenduplicatie <sup>3</sup> RAID 1 <sup>5</sup> afwijkend gemeten onder Linux  
<sup>2</sup> X-RAID 2 <sup>4</sup> RAID 5 <sup>6</sup> zonder RAID: 44/17 MB/s

## Netwerktopslag met uitbreidbare firmware (selectie)

Model	Aspire easyStore H340	TS Mini	ReadyNAS Ultra 4	TS-219P	TS-239 Pro II
<b>Hardware</b>					
Fabrikant	Acer, <a href="http://www.acer.nl">www.acer.nl</a>	Asus, <a href="http://www.asus.com">www.asus.com</a>	Netgear, <a href="http://www.netgear.com">www.netgear.com</a>	Qnap, <a href="http://www.qnap.com">www.qnap.com</a>	Qnap, <a href="http://www.qnap.com">www.qnap.com</a>
Besturingssysteem	Windows Home Server 2003R2	Windows Home Server 2003R2	Linux	Linux	Linux
Werkgeheugen	2 GB DDR2	tot 2 GB DDR2	1 GB DDR2	512 MB DDR2	1 GB DDR2
Microcontroller/cpu	Intel Atom 230 (1,6 GHz, single-core)	Intel Atom N280 (1,66 GHz, singlecore)	Intel Atom D410 Pineview (1,66 GHz, singlecore)	Marvell 88F6182 Kirkwood (1,2 GHz)	Intel Atom D410 Pineview (1,66 GHz, singlecore)
Aansluitingen	1 × Gigabit-Ethernet, 5 × USB-2.0-host, 1 × eSATA	1 × Gigabit-Ethernet, 6 × USB-2.0-host, 2 × eSATA	2 × Gigabit-Ethernet, 3 × USB-2.0-host	1 × Gigabit-Ethernet, 3 × USB-2.0-host, 2 × eSATA	2 × Gigabit-Ethernet, 5 × USB-2.0-host, 2 × eSATA, 1 × VGA
Aantal slots voor schijven	4	2	4	2 <sup>3</sup>	2 <sup>3</sup>
RAID-modi	Mapduplicatie	Mapduplicatie	RAID 0, 1, 5, 6, X-RAID2	RAID 0, 1, JBOD	RAID 0, 1, JBOD
<b>Netwerkprotocollen en functies</b>					
SMB/FTP/FTPS/HTTP/HTTPS/AFP/NFS/SSH/telnet/iSCSI	✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓/✓
UPnP-AV-mediaserver/iTunes	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Printserver	–	–	✓	✓	✓
Webserver	–	–	–	✓	✓
Software-dataversleuteling	–	–	–	✓	✓
Overige functies/protocollen/ bijzonderheden	RDP, automatische client-backup, Drive Extender, McAfee-virus-scanner (60-daagse trial)	RDP, automatische client-backup, Drive Extender, virus-scanner Avast! Antivirus (60-daagse trial), ondersteuning voor cloud-backup (500 GB geheugen incl. voor 1 jaar), datasynchronisatie met externe drives	Bonjour, SqueezeCenter, Skifta-MediaShifting, online backup (5 GB voor 30 dagen inclusief)	BitTorrent, Bonjour, IPv6, rsync, SNMP, WebDAV, ondersteuning voor cloud backup (Amazon S3) en IP-camera's, bereikbaar via iPhone en Android-smartphones	BitTorrent, Bonjour, IPv6, rsync, SNMP, WebDAV, ondersteuning voor cloud backup (Amazon S3) en IP-camera's, bereikbaar via iPhone en Android-smartphones
Add-ons van fabrikant / uit community	elk Windows-programma	elk Windows-programma	10/>50	24/ toegang tot OptWare-archief	24/ toegang tot OptWare-archief
<b>Geluid/energieverbruik<sup>1</sup></b>					
Geluid in rust / bij volledige belasting	0,6 sone / g.o. <sup>2</sup>	0,7 sone / 1,2 sone	1,6 sone / 2,1 sone	0,5 sone / 1,6 sone	1,2 sone / 1,1 sone
Energieverbruik schijven uit / in rust / volledige belasting	– / 40 W / g.o. <sup>2</sup>	– / 27 W / 34 W	– / 49 W / 53 W	9 W / 20 W / 26 W	17 W / 28 W / 30 W
Straatprijs	€ 475 (incl. 1500 GB)	€ 390 (incl. 2 TB)	€ 600 (zonder schijven)	€ 330 (zonder schijven)	€ 460 (zonder schijven)

<sup>1</sup> NAS volledig uitgerust <sup>2</sup> Test met twee harde schijven <sup>3</sup> NAS ondersteunt ook 2,5"-schijven <sup>4</sup> Test met vijf harde schijven <sup>5</sup> Test met drie harde schijven  
⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig – niet aanwezig g.o. geen opgave



handvol zelfgemaakte modules aanbieden. Via het webfrontend van de NAS kun je de modules probleemloos installeren.

De modules van de producent breiden de NAS uit met bijvoorbeeld een MySQL-database die een koppeling biedt met de standaard geïnstalleerde Apache-webserver inclusief PHP-ondersteuning. Verder is met een van de modules een webcam te bedienen en zit er een automatisch backup-programma bij voor usb-sticks, die je op de NAS aansluit. Van onafhankelijke auteurs komen meer systeemgerichte toepassingen. De belangrijkste betreffen het gebruikersbeheer en een SSH-module, waarmee je op de NAS kun inloggen.

Vanwege de simpele structuur van de modules – tararchieven met wat scripts – kun je zonder veel moeite eigen applicaties maken. Je bent dus niet afhankelijk van de fabrikant die de applicaties per se verder zou moeten blijven ontwikkelen. Hetzelfde geldt voor het Linux-systeem dat Thecus op de NAS gebruikt: het gaat om een minimaal gewijzigde Slackware-Linux 10.2 met een nieuwere kernelversie, zodat

je voor ontbrekende bibliotheken in de Slackware-repository terecht kunt. Aangezien een pakketbeheerprogramma ontbreekt, is het niet makkelijk om geïnstalleerde software weer te verwijderen.

Voor programmeurs gedraagt Thecus zich voorbeeldig: de complete bronbestanden van de NAS-firmware zijn inclusief alle configuratiebestanden te downloaden. Samen met Slackware 10.2 geïnstalleerd in een virtuele machine kan die als basis dienen voor wijzigingen aan de Thecus-firmware of voor uitbreidingen. Ondanks dat Slackware 10.2 niet meer geheel up-to-date is, stelt de community nog steeds security-fixes voor de distributie beschikbaar. Toen we ze hierop aanspraken, kondigde Thecus aan binnenkort te willen overstappen op Slackware 12. Maar ook hiermee zou je niet de allernieuwste versie hebben. Sinds eind mei is namelijk Slackware 13.1 te downloaden.

## Conclusie

De meeste NAS-apparaten met Linux hebben zoveel functies

dat je er nauwelijks nog een mist. Mocht je dat toch doen, dan kun je die bij sommige apparaten makkelijk via een softwaremodule toevoegen. De beste uitbreidingsopties bieden de apparaten van Qnap en Netgear: bij Qnap zorgt de OptiWare-plugin ervoor dat je ook pakketten van derden op de NAS kunt gebruiken. De ReadyNAS van Netgear profiteert van het feit dat de firmware is gebaseerd op Debian Etch, waardoor alle softwarepakketten van de Debian-distributie beschikbaar zijn. Door de uitvoerige documentatie en de SDK die wordt aangeboden, maakt Netgear het voor onafhankelijke ontwikkelaars extra makkelijk om eigen pakketten voor de ReadyNAS te ontwikkelen. Op dat gebied kan Qnap nog wat van Netgear leren.

Ook Thecus zorgt met een SDK en een image van de distro goed voor de onafhankelijke ontwikkelcommunity. Ondanks dat zijn er echter nog maar weinig modules te bespeuren. Aangezien de firmware een aangepaste Slackware 10.2 is, kan de gebruiker ontbrekende programma's ook gewoon toe-

voegen via de repository van de distributie. Deze mogelijkheid heb je bij Synology niet; de fabrikant heeft het besturingssysteem namelijk zelf ontwikkeld. Wel staat er uitgebreide documentatie in de wiki van Synology over hoe je zelf pakketten voor de NAS bouwt – helaas kwamen er desondanks niet veel ontwikkelaars in de verleiding om voor Synology te kiezen. Ook de OptiWare-plugin is nog niet helemaal af, waardoor er nog weinig uitbreidingsopties zijn.

Apparaten met Windows Home Server vormen een goedkoop alternatief voor de peperdure NAS-apparaten met Linux. Met behulp van de add-ins of door een willekeurig Windows-programma te installeren kun je ze simpel met nagenoeg elke functie uitbreiden. Je hebt bij Microsoft als ontwikkelaar alleen minder vrijheid dan bij een NAS met het opensource Linux. (mja)

## Literatuur

[1] Open voor verandering, c't 4/2008 p. 25

 Softlink 1011036

TS-459 Pro	IB-NAS4220-B	DS1010+	DS110+	N4200	N7700Pro	zelfbouwvoorstel
Qnap, www.qnap.com Linux	Raidsonic, www.raidsonic.de Linux	Synology, www.synology.com Linux	Synology, www.synology.com Linux	Thecus, www.thecus.com Linux	Thecus, www.thecus.com Linux	– Windows Home Server / Linux
1 GB DDR2	128 MB	1 GB DDR2, uitbreidbaar	512 MB DDR2	1 GB DDR2	4 GB DDR2	2 GB DDR3 ECC
Intel Atom D510 Pineview (1,66 GHz, dualcore)	Gemini SL3516 (ARM9, 300 MHz)	Intel Atom D510 Pineview (1,66 GHz, dualcore)	Freescale MPC8544E (1,06 GHz)	Intel Atom D510 Pineview (1,66 GHz, dualcore)	Intel Core 2 Duo T5500 (1,6 GHz)	AMD Athlon II X2 250 (3,0 GHz, dual-core)
2 × Gigabit-Ethernet, 5 × USB-2.0-host, 2 × eSATA	1 × Gigabit-Ethernet, 2 × USB-2.0-host	2 × Gigabit-Ethernet, 4 × USB-2.0- host, 1 × eSATA, 1 × VGA	1 × Gigabit-Ethernet, 3 × USB-2.0-host, 1 × eSATA	2 × Gigabit-Ethernet, 6 × USB-2.0-host, 2 × eSATA	2 × Gigabit-Ethernet, 4 × USB- 2.0-host, 1 × RS-232, 1 × eSATA	1 × Gigabit-Ethernet, 8 × USB-2.0-host, 1 × eSATA
4 <sup>3</sup>	2	5 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>	4	7	3 intern, 1 extern
RAID 0,1,5,6, JBOD	RAID 0,1, JBOD	RAID 0,1,5,6,10, JBOD, Hybrid-RAID	–	RAID 0,1,5,6,10	RAID 0,1,5,6,10	– (Linux: naar keuze)
✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓ ✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓ ✓ (30-daagse trial)/–	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓ ✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓ ✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓ ✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓ ✓✓	afhankelijk van OS
✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	afhankelijk van OS
✓	–	✓	✓	✓	✓	afhankelijk van OS
✓	✓	✓	✓, met hardware-acceleratie	✓	✓	afhankelijk van OS
BitTorrent, Bonjour, iPv6, iSCSI, rsync, SNMP, WebDAV, ondersteuning voor cloud backup (Amazon S3) en IP-camera's, bereikbaar via iPhone en Android- smartphones	Bonjour, BitTorrent	BitTorrent, eMule, iSCSI, NZB, RapidShare, SNMP, ondersteuning voor cloud backup (Amazon S3) en IP-camera's, bereikbaar via iPhone	BitTorrent, eMule, NZB, RapidShare, SNMP, onder- steuning voor cloud backup (Amazon S3) en IP-camera's, bereikbaar via iPhone	BitTorrent, eMule, iSCSI, rsync, nsync, ondersteunt snapshots, accu indien stroom uitvalt	BitTorrent, eMule, iSCSI, nsync, ondersteunt snapshots, PCI-Express x8-uitbreidingsslot voor 10Gbit-Ethernet-kaarten	afhankelijk van OS
24/ toegang tot OptiWare- archief	4/27 en toegang tot OptiWare-archief	4/6	4/6	12/<10	12/<10	afhankelijk van OS
0,5 sone / 0,9 sone	g.o. / 0,6 sone	1,1 sone / 1,5 sone	0,3 sone / 0,5 sone	1,2 sone / 1,3 sone	2,9 sone / 2,9 sone <sup>4</sup>	0,6 sone / 0,8 sone <sup>5</sup>
23 W / 33 W / 47 W	g.o. / g.o. / 25 W	27 W / 51 W / 54 W	15 W / 18 W / 20 W	– / 43 W / 50 W	– / 69 W / 85 W <sup>4</sup>	37 W / 47 W / 52 W <sup>5</sup>
€ 700 (zonder schijven)	€ 140 (zonder schijven)	€ 750 (zonder schijven)	€ 300 (zonder schijf)	€ 570 (zonder schijven)	€ 950 (zonder schijven)	€ 668 (incl. 6 TB, zonder OS)





Johannes Endres

# Home improvement

## Bètaversie van de nieuwe Windows Home Server

Sinds eind 2007 biedt Microsoft met Windows Home Server een speciaal serverbesturingssysteem voor thuisgebruikers aan om media- en andere bestanden in het lokale netwerk te delen en back-ups te maken. Typierend voor WHS is de hoge mate van gebruiksvriendelijkheid en de uitbreidbaarheid. Dit designprincipe blijft Microsoft ook in de nieuwe versie trouw – voor de rest is alles op de schop genomen.

Fietelijk is Windows Home Server (WHS) niets anders dan een besturingssysteem voor opslagapparaten in kleine netwerken. In de regel wordt het voorgeïnstalleerd op NAS-apparaten geleverd. Mocht je er desondanks mee willen experimenteren dan kun je in de handel ook een speciale Systembuilder-versie kopen die je zelf kunt installeren. Het besturingssysteem biedt niet alleen de basisfuncties van een NAS, zoals filesharing en mediastreaming, maar werkt ook goed samen met Windows-desktops. De belangrijkste features zijn de automatische back-upfunctie voor clients en de integratie van networkshares in de bibliotheken van Windows 7. Hierdoor worden zoekopdrachten sneller afgehandeld. Met behulp van add-ins is de functieomvang

in de configuratieconsole eenvoudig uit te breiden. Fanatieke programmeurs hebben meer van 80 uitbreidingen gemaakt en bieden de meeste gratis aan.

De bestaande versie van Home Server zit echter in een soort van midlifecrisis. Microsoft wil de ondersteuning over anderhalf jaartje stopzetten (zie kader 'Doodlopende weg'). Bovendien kan de bestaande Home Server een aantal Windows 7-specialiteiten niet aanbieden omdat het nog is gebaseerd op de Windows Server 2003 R2, een variant van XP. Inmiddels wordt in Redmond al geruime tijd onder de codenaam 'Vail' aan een tweede versie van de WHS gewerkt. Nu op basis van de actuele Server 2008 R2. Sinds kort is de tweede bètaversie in het Engels al te downloaden (zie softlink). Je

hebt hiervoor alleen een gratis LiveID nodig....en een beetje geduld.

De doelstelling 'simpele NAS met slimme client-setup' is blijkbaar niet veranderd, maar verder hebben ze bij Microsoft niet één steen op de andere gelaten. Vail is geen update van de huidige WHS, maar een compleet nieuwe interpretatie van de oorspronkelijke gedachte.

Het begint bij het hart van 2008 R2, die in principe altijd 64-bits is. Daardoor worden hogere eisen gesteld aan de hardware. Behalve een 64-bit-processor met minimaal 1,4 GHz heb je ook nog 2 GB RAM nodig. Sommige bestaande kant-en-klare WHS-apparaten voldoen aan die eisen. De server kan daarnaast ook op een standaard-pc draaien of op ons zelfbouwvoorstel in het volgende artikel.

## Installatie

De installatie verloopt verder zonder verrassingen. Er wordt één grote opslagpool geïnstalleerd. Net als bij de vorige versie is dat een van de bijzonderheden: Home Server verdeelt de gegevens niet via RAID over meerdere schijven, maar voegt alle schijven samen aan de hand van een techniek die bekend staat als 'Drive Extender'. In tegenstelling tot een klassieke RAID kunnen de schijven hierbij qua opslagcapaciteit verschilden. Vail zorgt er zelf voor dat de gegevens op de juiste manier over de schijven worden verdeeld. Het systeem slaat daarbij niet alles redundant op, dit doe je als beheerder. Die bepaalt welke mappen met inhoud over meerdere schijven moeten worden opgeslagen. Microsoft belooft dat deze bestanden gered kunnen worden als er een schijf mocht uitvallen. Wat fysiek waar staat, kun je als gebruiker echter niet achterhalen.

Microsoft werkt nog aan het gegevensformaat voor de nieuwe Drive Extender. De tweede bètaversie van Vail kan hierdoor geen schijven van de oude WHS lezen. Hetzelfde geldt voor schijven die je onder de eerste bèta hebt geformateerd. In de Verkenner op de server ziet de nieuwe Disk Extender er anders uit. Je ziet hier nu voor elke share een schijf met





een map die dezelfde naam heeft als de share.

In de basisconfiguratie biedt Vail minder shares aan. Er zijn bijvoorbeeld geen automatisch aangemaakte shares meer voor elke gebruiker en ook de share 'Software' ontbreekt. Bij de oude WHS waren hierin de add-ins te vinden en de clientsoftware voor

Op de client-pc is 'Launchpad' het verbindende element om toegang te krijgen tot Windows Home Server. Het venster is volledig configureerbaar en met add-ins uit te breiden.

back-ups en controles. Vail biedt deze nu op een browserpagina aan (voor Windows-versies vanaf XP en voor Mac OS X vanaf 10.5).

Op onze test-Mac met 10.6 (Snow Leopard) stelde de bèta nog teleur. De versimpelde login op de shares werkte niet en de back-up verwees alleen naar de Time Machine-configuratie, die echter niets van de Home Server wilde weten. Blijkbaar heeft de bètaversie hiervoor nog niet de nodige functies of we weten gewoonweg niet hoe we Time Machine moeten configureren. Er is namelijk (nog) geen documentatie beschikbaar.

Zoals verwacht werkt de Windows-client beter. Bij de installatie

wordt .NET-framework 4 geïnstalleerd en verschijnt er naast een pictogram in het systeemvak nog een vriendelijk groen venstertje om in te loggen. Vervolgens staan in de zogenaamde 'Launchpad' koppelingen naar de back-up, de serverwebsite, de configuratie en naar de shares. Wat je in het Launchpad-venster ziet, moet de administrator op de server voor elke gebruiker bepalen. Met add-ins kunnen items worden toegevoegd. Om vanuit de Launchpad bij de shares te komen wordt weliswaar een normaal Verkenner-venster geopend, maar automatisch worden ook de toegangsgegevens van de Launchpad gehanteerd. De sessie verschijnt daarnaast niet in de gebruikelijke lijst die je met net use te zien krijgt.

Als de administrator deze heeft geactiveerd, zie je in de Launchpad ook fouten, waarschuwingen en informatie uit het alarmsysteem van de WHS. Hier verschijnen dan bijvoorbeeld meldingen over mislukte back-ups of over virusscanners die op bepaalde pc's niet zijn geïnstalleerd. Met een klik open je een venster met de relevante details. Bij de oude WHS zag je hier alleen een statussymbool. Om er überhaupt achter te komen wat er aan de hand was, moest de administrator omslachtig met de serverconsole aan de slag.

## Instrumentenpaneel

De herziene opvolger van die console heet nu 'Dashboard' en is echt een pronkstuk van WHS. Het draait in de 'App-Mode' van de Remote Desktop en kan zodoende zowel lokale als remote vensters openen. Aan de hand van de takenlijsten wordt ook de onervaren administrator de helpende hand geboden om de juiste stappen te zetten. De andere pagina's zijn vooral bedoeld voor het overzicht en zetten de nodige gegevens hiervoor bij elkaar.

De instellingen voor nieuwe gebruikers zijn nu beperkter. Ze mogen de shares alleen lezen. Verder kunnen ze niet het Dashboard aanroepen en ook geen serverberichten bekijken tenzij de administrator dat expliciet toestaat. Vail geeft de optie om de van Windows 7 bekende Thuisgroep [1] te gebruiken, maar in wizards raadt het besturingssysteem juist aan om voor authenticatie per gebruiker te kiezen. Dat komt waarschijnlijk niet zozeer doordat Microsoft

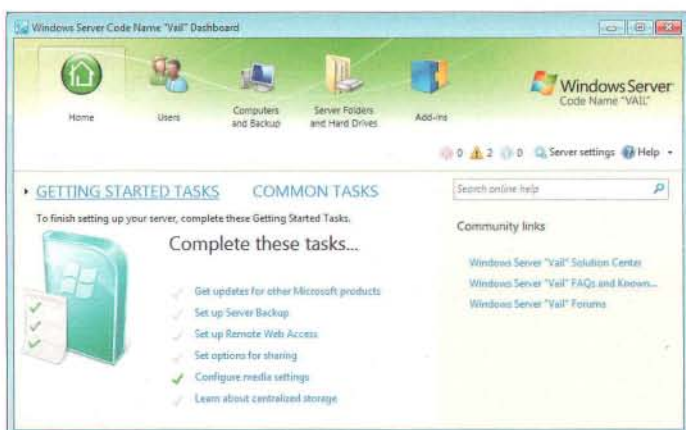
## Dageraad

Net als z'n voorganger kun je ook de nieuwe Home Server opwaarderen tot een server voor kleine kantooromgevingen: administrators kunnen via Remote Desktop verbinding maken met de serverdesktop, speciale rollen zoals DNS- en DHCP-server zijn eenvoudig in te schakelen en als administrator kun je extra software installeren. Maar door de opkomst van Linux in bedrijven heeft ook Microsoft het belang van een makkelijk te gebruiken server voor kleine werkgroepen ingezien. Vandaar dat het werkt aan een aangepaste versie: Windows Small Business Server (codenaam Aurora) zit al in het bètastadium en is gratis te downloaden. SBS heeft veel overeenkomsten met Vail, bijvoorbeeld de back-upfunctie voor lan-clients, filesharing, webgebaseerde toegang en de simpele interface met Launchpad en Dashboard. Ook de interface voor de add-ins is identiek. Je kunt met Aurora echter geen media streamen en het heeft ook geen Thuisgroepen. Daarentegen biedt het wel Active Directory en laat het 25 in plaats van 10 gebruikers toe. Voor de onderlinge samenwerking hebben ze bij Microsoft gekozen voor Exchange en Sharepoint als services in de cloud. Aurora sluit hier dicht bij aan.

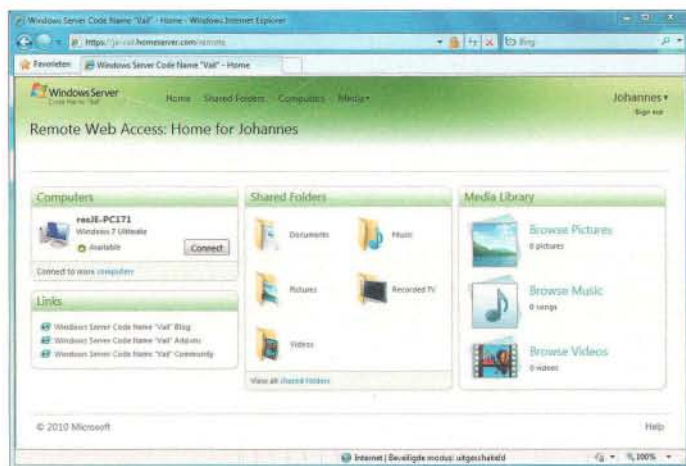
zijn eigen beveiligingsconcept van de Thuisgroep niet vertrouwt, maar eerder door het feit dat je bij Thuisgroepen niet hoeft in te loggen. Er wordt dan ook niet gecontroleerd of het maximum aantal van tien gebruikers bij de Home Server is aangemeld.

Veel verbeteringen zie je in de details. Er zijn nu ook tools om Drive Extender-schijven te controleren en fouten te corrigeren. Als je dat met chkdsk zou doen, zou je de schijf helemaal naar de filistijnen helpen. Een andere verbetering is de back-up van de server zelf: je kunt die eindelijk als 'geplande taak' automatisch laten uitvoeren en ook de bestanden van de client-back-ups worden nu meegenomen.

Ook nieuw en veel mooier zijn de pagina's voor de toegang via de browser vanuit internet (Web



Bij het configureren van WHS wordt de administrator in het volledig nieuw ontworpen 'Dashboard' terzijde gestaan door takenlijstjes en configureerbare Help-links.



Een van de hoogtepunten van de nieuwe WHS-versie is de configureerbare webpagina waarmee je je WHS via internet kunt beheren.





**Vail levert mobiele browsers automatisch een aangepaste versie van de website met een beperkte functionaliteit.**

Access). Hiermee kom je bij de gedeelde mappen en heb je via Remote Desktop toegang tot de pc's in het LAN en tot het Dashboard. De items kun je geheel in de stijl van web 2.0 plaatsen en ook deze pagina is met add-ins uit te breiden. Voor de shares is er een ActiveX-control waarmee je met drag&drop eindelijk meerdere bestanden in een keer kunt uploaden. Als je de pagina met een smartphone oproept, krijg je een versie die op een klein display past, waarbij maar een paar resources worden weergegeven. De toegang tot de Remote Desktop en de links op de startpagina die door de administrator zijn geconfigureerd ontbreken helaas.

Om muziek af te spelen en foto's weer te geven heeft Microsoft een speciale Silverlight-plugin ontwikkeld. Net als bij de Zune, Microsofts eigen muziekspeler, zie je de covers van je verzameling op de achtergrond van de browser als screensaver passeren. Klik je op een cover, dan kun je de nummers toevoegen aan de afspeellijst. De fotoplugin is wat

soberder: rechts in het scherm zie je alleen thumbnails van de geselecteerde map. Met een klik start je een diavoorstelling die overigens geen speciale overgangs- of zoomeffecten heeft. Video's kun je in een apart browservenster bekijken. WHS transcodeert de filmpjes eerst en schaal ze naar een resolutie van 400 x 300 pixels. Video's in 16:9-formaat zijn na deze conversie vervormd. Toen we onder 'Video Streaming Quality' het kwaliteitsniveau instelden, had dat in onze test geen invloed op de uitvoer kwaliteit bij remote toegang.

### Add-ins bij het grof vuil

Met de add-ins heeft Microsoft kennelijk grote plannen. In de oude WHS bevatte de Software Development Kit alleen wat droge documentatie en de tip dat je twee DLL's van de server moest kopiëren en gebruiken. Ontwikkelaars konden bij de oude WHS-console op die manier extra tabbladen en vensters toevoegen. Deze add-ins horen bij Vail tot het verleden, want het Dashboard kan er niks meer mee. De installatie werkt nu namelijk compleet anders. Een nieuw bestandstype (.wssx) wordt simpelweg op een client met een geïnstalleerde Vail-connector geopend en vervolgens wordt er via het netwerk en aan de hand van wizards geïnstalleerd.

Voor de huidige bèta van Vail (en Aurora, zie kader 'Dageraad') is er meteen een echte SDK met projectsjablonen en een zak vol voorbeelden. De simpelste add-ins bestaan slechts uit een paar regels XML en voegen links toe aan het Dashboard, de Launchpad of de pagina met de Web Access. Als je meer wilt, moet je Visual Studio 2010 erbij halen omdat de add-ins zijn gebaseerd op .NET 4.0. De Express-versies van Visual

## Doodlopende weg

8 januari 2012 is de laatste patchday waarop Microsoft nog updates uitbrengt voor de huidige eerste versie van de Windows Home Server. Hiermee eindigt de 'Mainstream Support', zoals dat bij alle 'Home'-besturings-systemen vijf jaar na de introductie het geval is. Alle andere Windows Serverproducten zijn 'professionele producten' en kunnen na deze periode dankzij de 'Extended Support' in ieder geval nog op beveiligingsupdates rekenen. Voor Home Server doet Microsoft geen beloftes. Misschien is dat voor fabrikanten van WHS-machines een bewust steuntje in de rug. Zij zullen tegen die tijd zeker nieuwe, chique Vail-systemen aanbieden.

Er komt geen upgrade van de huidige WHS naar Vail. Afgezien van de hogere hardware-eisen is er nog nooit een Windows-update van een 32- naar een 64-bitssysteem verschenen zonder een systeem eerst compleet opnieuw te installeren. Door wijzigingen in de Drive Extender zorgt de upgrade van de eerste naar de tweede bèta van Vail er al voor dat alle gebruikersgegevens verloren gaan. Met het bestandsformaat van de huidige WHS zal het definitieve product waarschijnlijk net zo min compatibel zijn.

Als je daarom diep in de buidel tast en een moderne Home Server opbouwt, moet je de nieuwe server minstens evenveel schijf-

ruimte geven als de oude. Door de Drive Extender kun je namelijk niet achterhalen op welke schijf de gegevens nou eigenlijk staan.

De gangbare manier om de bestanden per schijf naar de nieuwe server over te hevelen en de schijven dan opnieuw te configureren werkt dus niet. Bij het kopiëren kunnen de bestandsrechten in dat geval het loodje leggen. De gebruikers van de nieuwe server hebben immers ook bij identieke namen verschillende numerieke ID's (SSID's), waaraan de rechten zijn gekoppeld. Om dit op te lossen, moet iedere gebruiker eerst de persoonlijke bestanden via zijn of haar eigen pc naar de andere mappenstructuur op de nieuwe WHS overzetten. De administrator kan dat ook in een keer doen en gebruikt de gewonnen tijd voor het handmatig herstellen van de bestandsrechten. Het probleem is ook niet op te lossen door een complete back-up van de oude server te maken. Vail accepteert de back-upschijf namelijk niet als zodanig.

Bij professionele servers heb je dat rechtenprobleem niet. Daar wordt namelijk Active Directory voor het gebruikersbeheer gebruikt en die wordt ook gekopieerd, waardoor de SSID's niet veranderen. Voor Microsoft is deze migratieproblematiek waarschijnlijk niet de eerste prioriteit. Er is tenminste nergens informatie te vinden of een tool die je hierbij kan helpen.

Studio is volgens Microsoft niet geschikt want die maken niet de benodigde wssx-pakketten aan.

### Conclusie

De nieuwe Windows Home Server is geen update van de oude, maar een volledig nieuwe implementatie. Hierdoor zijn veel handige add-ins helaas onbruikbaar geworden. Wel krijg je er een aantal extra functies bij en worden zowel op de client als in de

browser zeer goede configuratieschermen aangeboden. Alles is in ruime mate te configureren en uit te breiden.

Sommige haperingen zoals bij de weergave van takenlijsten laten zien dat de nieuwe Home Server nog een aantal stappen is verwijderd van het productiestadium. Microsoft laat nog niets los over prijzen en verschijningsdata. (mja)

### Literatuur

- [1] Johannes Endres, Home, Sweet Homegroup, Thuisgroepen van Windows 7 in detail, c't 6/2010, p. 38



De met Silverlight gemaakte muziekspeler lijkt op de interface van Zune. Klik je op een cover in de achtergrond, dan krijg je de inhoud van de cd te zien.



# Good

## ReadyNAS DUO

2 drive-bays  
Voor maximaal 2 x 2TB =  
4TB bruto opslagcapaciteit

# Best

## ReadyNAS PRO

6 drive-bays  
> 830mbit/sec lees- en  
schrijfsnelheid.  
Voor maximaal 6x2TB =  
12 TB bruto opslagcapaciteit  
2 x gigabit ethernet.  
Ook verkrijgbaar in een  
aantrekkelijk geprijsde Pio-  
neer Edition zonder disks en  
zakelijke features

# Better

## ReadyNAS NV+

4 drive-bays  
Voor maximaal 4x2TB =  
8TB bruto opslagcapaciteit

# Even better

## ReadyNAS NVX

4 drive-bays,  
>575mbit/sec lees- en schrijfsnelheid  
Voor maximaal 4 x 2TB =  
8TB bruto opslagcapaciteit, 2 x gigabit ethernet.

# NETGEAR®

Connect with Innovation™

ReadyNAS®



### NETGEAR ReadyNAS: Snelle en betrouwbare netwerk-opslag voor zakelijk en privé

ReadyNAS zorgt voor het veilig bewaren en delen van uw digitale leven: foto's, video, muziek en data. • sluit aan op een (gigabit) ethernetpoort van uw router en krijg meteen veilige toegang vanaf uw PC's, MAC's, netwerk of internet • stream audio en video naar computers en afspelerapparatuur • deel foto's vanaf de ReadyNAS over het internet met een paar muisklikken • verwissel of verhoog de opslag capaciteit terwijl het apparaat aan staat met XRAID of XRAID2 technologie • bewezen veilig, betrouwbaar platform met supersnelle gigabit netwerk aansluiting • ingebouwde uPNP of ReadyDNA aansluitservice voor Windows, en Mac computers, Squeezebox, iTunes, MusicPal, SONOS, DLNA apparaten • automatisch zelfstandig files downloaden met ingebouwde officiële BitTorrent software • vanaf 3 jaar garantie, ook op de eventueel meegeleverde harddisks • Bediening via veilige HTTPS web interface (ook remote), DHCP/HTTP/HTTPS/FTP-server, fotoserver, webserver, fileserver • ReadyNAS Vault: maak een extra backup van uw NAS-data naar uw eigen internetkluis • Bestanden veilig benaderbaar via internet (WebDAV of ReadyNAS Remote) • Geïntegreerde backupsoftware, RSYNC, scheduled on/off • Zeer energiezuinig • Performance is afhankelijk van instellingen en andere apparatuur in uw netwerk • Zie voor alle details, tips, compatible harddisks, actieve community en add-ons <http://www.readynas.com>





Christof Windeck

# Zelfbouw-NAS

## Bouwvoorstel voor een stille, zuinige homeserver

Net als een server in een groot rekencentrum geldt ook voor een homeserver dat hij zijn werk betrouwbaar moet uitvoeren en 24/7 beschikbaar is. Daarnaast is het wel zo fijn als hij ook nog eens betaalbaar, zuinig en stil is.

**H**oewel je een homeserver niet snel in je woon- of slaapkamer zult zetten, is het toch handig als hij stil en onopvallend zijn werk doet. Dan ben je net wat flexibeler bij het uitkiezen van z'n standplaats. Daarnaast moet een hedendaagse opslagcentrale voor je LAN grote hoeveelheden data betrouwbaar en snel kunnen opslaan. Gigabit ethernet biedt ruim 100 MB/s. Dat is ongeveer evenveel als de snellere gebieden van nieuwere harde schijven. Daarnaast is het slim om aandacht te besteden aan het energieverbruik: bij een elektriciteitsprijs van 22 cent per kilowattuur kost het continu laten draaien van een 40W-apparaat ongeveer 77 euro per jaar.

Het aanbod aan kleine, uitbreidbare homeservers en Network Attached Storage-systemen (NAS) is inmiddels behoorlijk groot, maar geen enkel kant-en-

klaar-product is zo flexibel als een zelfgebouwde server. Hierbij ben je namelijk helemaal vrij in de keuze van het OS en bepaal je dus zelf of je er een volwaardige Linux-server van maakt of er een speciaal NAS-besturingssysteem zoals FreeNAS of Windows Home Server (WHS) op zet. Extra harde schijven of netwerkinterfaces zijn makkelijk toe te voegen. Heb je zin om te experimenteren dan kun je de toch al draaiende server tegelijkertijd gebruiken als video-recorder of telefooncentrale, bijvoorbeeld via meerdere virtuele machines.

### Kieswijzer

Het belangrijkste onderdeel van een server is het moederbord, omdat het naast de performance en de functieomvang ook het verbruik, de geluidsproductie en de betrouwbaarheid van het

totale systeem beïnvloedt. Voor een homeserver zijn 'echte' serverboards voor serverprocessors van AMD (Opteron) of Intel (Xeon) veel te duur. Sommige serverboards werken bovendien alleen samen met specifieke geheugenmodules, uitbreidingskaarten of voedingen.

Goedkope moederborden voor desktop-pc's zijn weliswaar niet gemaakt om jarenlang continu volledig belast te werken, maar omdat we sowieso kiezen voor een zuinige processor die bovendien het gros van de tijd idle is en dus de spanningsregelaars van het moederbord nauwelijks belast, zou dit bij voldoende koeling lang mee moeten gaan.

Op het moederbord voor een homeserver wil je een SATA-controller met zo veel mogelijk poorten, een gigabit-ethernet-chip met Wake-on-LAN-support en onboard graphics. Bovendien

moet de processor zo zuinig mogelijk te werk gaan [1] – vooral als de cpu idle is, omdat deze toestand voor het totale verbruik het belangrijkste is. Een goede toeren-talregeling [2] voor de processor-koeler brengt het geluidsniveau omlaag. Om wat extra betrouwbaarheid in te bouwen zou je als werkgeheugen ECC DIMM's moeten gebruiken (Error Correcting Code). Vooral bij een software-RAID kunnen bitfouten in het RAM ervoor zorgen dat er bestanden met fouten op de harde schijven belanden. Met ECC-RAM kun je sommige foutsoorten verhelpen, mits de geheugencontroller ECC ondersteunt en het moederbord-BIOS de functie kan inschakelen.

De zuinigste Atom is niet echt geschikt voor doe-het-zelvers (zie kader op p. 49) en is ook nog eens traag. Processors die wel aantrekkelijk zijn voor homeservers zijn



de AMD Athlon II X2 250 of de Intel Pentium G6950. Die laatste is op sommige moederborden in rust wel 7 watt zuiniger dan de Athlon [3]. De ongeveer 40 euro meerprijs voor een Pentium zou je echter door de extra energiebesparende functies pas na drie jaar continu gebruik hebben gecompenseerd. Bovendien bieden Intel-processors alleen ECC-support op duurdere moederborden met serverchipsets – de Athlon kan zoiets ook op een aantal goedkope boards.

De extra kosten voor een stroombesparende Athlon lonen niet, omdat ook normale Athlons zichzelf in rust omlaag klokken en dan bijna dezelfde hoeveelheid elektriciteit verbruiken [1, 3]. De Athlon II X2 250 wordt als een boxed versie samen met een redelijke koeler verkocht en past op moederborden met socket AM2+ en AM3, dus met slots voor DDR2- of DDR3-geheugen. We hadden in eerste instantie een van de goedkopere AM2+-en AM3-boards gekozen, die aan zoveel mogelijk van onze vereisten voldeed, namelijk de Asus M4A78L-M met DDR2-geheugen. Dit board is echter niet zo makkelijk te krijgen als het Asus-board M4A78LT-M met DDR3-geheugen dat we uiteindelijk hebben gebruikt. Als je een extra gigabit-ethernetkaart nodig hebt, moet je een PCIe-versie nemen omdat de PCI-bus bij veel moderne moederbordchipsets niet meer voldoende is voor gigabit ethernet [4].

## Opslag

Als centrale opslaglocatie voor gegevens in het netwerk moet je in je homeserver meerdere harde schijven zetten. Bij een zelfgebouwde server lukt dat meestal niet zo elegant en makkelijk als bij een kant-en-klare NAS met extern bereikbare harde schijven. Het subchassis, ook wel de 'backplane' genoemd, waarin je bijvoorbeeld vier 3,5"-harddisks in vier 5,25"-bays kunt steken, is duur en vaak voorzien van luidruchtige ventilatoren. Vaak dragen ze ook de trillingen van de ingebouwde schijven rechtstreeks over op de pc-behuizing. Bovendien kunnen sommige desktopschijven de trillingen van andere schijven op den duur niet aan. Maar de in dit opzicht verbeterde RAID-versies van SATA-schijven zijn opnieuw nogal prijzig.

Vanwege het te verwachten lawaai raden we je bovendien af om meerdere wisselframes voor 3,5"-schijven in een pc-behuizing te schroeven. In plaats daarvan raden we aan om een grote pc-behuizing te voorzien van meerdere interne montageframes waarin de afzonderlijke harde schijven elastisch opgehangen worden. De Sharkoon HDD Vibe-Fixer 3 ontkoppelt trillingen weliswaar minder goed dan de Vibe-Fixer met zachtere rubberen ringen, maar kost aanzienlijk minder en maakt het mogelijk om de schijven makkelijk in te bouwen of te vervangen.

Als je harde schijven uit 'Eco'- of 'Green'-series gebruikt, bespaar je niet alleen energie, maar ook extra ventilators. In de door ons gebruikte Sharkoon Rebel 9 Economy Edition behuizing met negen 5,25"-bays kun je maximaal vier ontkoppelframes met steeds een bay afstand inbouwen. Om drie Samsung F3 EcoGreens van 2 TB continu te laten draaien was geen extra behuizingventilator nodig.

Ook bij een 'energiebesparende' schijf daalt het verbruik met een paar watt als de magneetschijven niet draaien (spindown). Bij Windows Home Server is de spindowntijd na installatie standaard ingesteld op 30 minuten. Na die wachttijd draait meestal alleen nog de schijf waarop het besturingssysteem staat. Hierbij helpt dat WHS voor gegevens duplicatie geen RAID maar een andere methode gebruikt.

Onder Linux als serverbesturingssysteem zijn RAID 1 of 5 nuttig om gegevens redundant op te slaan [5]. Als je de RAID-functies van het besturingssysteem gebruikt en niet die van het moederbord, kun je de RAID bij bijvoorbeeld een defect aan de hardware ook nog op andere systemen draaien. Het slimst is om de RAID al tijdens de Linux-installatie op te zetten. Achteraf configureren kan alleen heel omslachtig via de console met bijvoorbeeld `mdadm` [5]).

Als je harde schijven van een RAID vervangt, voorkom je problemen door ze weer met dezelfde SATA-poorten te verbinden. Eenduidige markeringen en verschillend gekleurde kabels kunnen daarbij helpen. Je moet

**Een goede serverbehuizing is vooral groot: een stille koeling heeft ruimte nodig.**

## Liever zonder Atom

In complete WHS-apparaten kom je relatief vaak een Intel Atom-cpu tegen, maar die is niet geschikt voor zelfbouw-servers. Atoms ondersteunen geen ECC-RAM, de meeste ook geen hardwarevirtualisatie en sommige alleen maar een 32-bits besturingssysteem. Veel van de in de detailhandel aangeboden Mini-ITX-moederborden met een Atom-cpu hebben maar twee SATA-poorten en een 100Mbit/s-LAN-chip. Aangezien er te weinig slots zijn, kun je netwerk- en SATA-adapterkaarten niet tegelijkertijd toevoegen – maar dat zou toch al zo duur zijn dat je meteen een beter uitgerust moederbord zou kunnen kopen. Het

Atom-serverboard Supermicro X7SPA-H [1] met zes SATA- en twee netwerkpoorten kost echter rond de 200 euro. Een aantal 'lon'-moederborden met Atom-cpu en Nvidia-chipset bieden weliswaar vier SATA-poorten en een gigabit-ethernetadapter, maar ze zijn nauwelijks zuiniger dan sommige Micro-ATX-moederborden. In compacte Mini-ITX-behuizingen kun je toch al hooguit twee 3,5"-harddisks inbouwen; als je meer opslagruimte nodig hebt, moet je of voor 2,5"-schijven kiezen of duurdere behuizingen zoals de Chenbro ES34169 – zulke specialiteiten vallen buiten het kader van een redelijk configuratieadvies.

alle kabels zo plaatsen dat ze de luchtstroom in de behuizing zo min mogelijk belemmeren.

Bij veel Linux-distributies schakelen harde schijven zichzelf niet automatisch uit, maar gebeurt dat pas nadat je elke schijf daartoe apart de opdracht hebt gegeven. Het commando `hdparm -S241 /dev/sdb` zorgt er bijvoorbeeld voor dat de tweede door Linux herkende drive na 30 minuut stopt.

Als je het serverbesturingssysteem ook op de RAID installeert, draaien de daarin aanwezige

schijven bijna continu. Het kan dus zinvol zijn om Linux op een apart opslagmedium te installeren. In theorie is een usb-stick voldoende, maar ook een 2,5"-harddisk is heel zuinig. Om die in een 3,5"-bay te bouwen, kun je speciale montageframes kopen. Voor onze behuizing met 5,25"-bays is een dubbele frameconstructie nodig, waarbij ook de meegeleverde 3,5-naar-5,25-inch-frames gebruikt worden.

Wij hebben afgezien van een optische drive. Deze hebben we







Elastische harddiskhouders verminderen de overdracht van trillingen naar de pc-behuizing; een wisselframe helpt bij het maken van back-ups.

alleen even aangesloten voor de installatie van het besturings-systeem. In de Sharkoon Rebel 9 is dan behalve voor vier elastisch opgehangen schijven ook nog ruimte voor een backplane. In het frame dat wij hebben gekozen (zie tabel) passen 'kale' 3,5"-schijven. Hierdoor is het maken van een back-up makkelijker, wat je ook bij een server met redundante opslag niet moet verwaarlozen. Noch RAID noch de automatische dataduplicatie door WHS beschermen je data tegen incidenten, virusbesmettingen of verlies van de complete server door diefstal of brand.

Als je wilt kun je via een speciale slotbracket of een frontbezel nog een extra eSATA-poort toevoegen. Bij het gekozen moederbord met AMD 760G-chipset en de Southbridge SB710 herkende WHS automatisch de aangesloten verwisselbare schijf, maar helaas verscheen in het systeemvak geen uitwerpknop om de schijf veilig los te koppelen, ook niet bij gebruik van de AHCI-driver van AMD of bij gebruik van de SATA-controller in de RAID-modus. Met de simpele tool HotSwap! (zie softlink) kun je die functie alsnog toevoegen.

## Tips en trucs

In de tabel hebben we ons zelfbouwvoorstel uiteengezet met een prijsberekening zonder besturingssysteem. Van een aantal onderdelen kun je eventueel afzien. Als je de 2,5"-harddisk met houder niet gebruikt, kun je het met 625 euro stellen. Onder Linux heb je ook genoeg aan 1 GB RAM als werkgeheugen, waarmee je bij gebruik van ECC-modules circa 28 euro bespaart. Als je van een SATA-wisselframe en de eSATA-poort afziet en drie 1,5TB-schijven gebruikt, druk je de prijs van het Linux-systeem naar iets meer dan 500 euro.

Op een testsysteem met 1 GB RAM, waarvan de onboard graphics 128 MB in beslag namen, konden wij WHS2008R2 niet installeren. In de praktijk moet je hiervoor dus 2 GB werkgeheugen hebben.

Na de opbouw van het systeem hebben wij met de in het moederbord-BIOS ingebouwde EZFlash-functie het BIOS naar versie 0801 geüpdatet. Na de reboot hebben we eerst de standaardinstellingen van het BIOS geladen, waarna we in de setup de volgende instellingen hebben

aangepast: de instellingen voor SATA naar AHCI, de stroombesparende modi (C1E/CnQ aan), de virtualisatiefuncties, de ECC Mode (good), de ingebouwde graphics (128 MB), de Q-Fan-functie en de bootvolgorde. Als je een optische drive op de SATA-poorten 4 of 5 aansluit, wil het BIOS daar niet van booten als de poorten in AHCI-modus draaien. Voor de installatie kun je deze twee poorten in de BIOS-setup daarom tijdelijk omzetten naar de IDE-modus.

Aangezien WHS eigenlijk alleen voor pc-fabrikanten is bedoeld, zijn speciale hardware-drivers voor dit besturings-systeem bijna niet te vinden. Bij ons werkten de drivers voor Windows 7 x64 echter ook. Een geel uitroepteken in het apparaatbeheer verdween pas nadat we de ATK0110-driver van Asus hadden geïnstalleerd (zie softlink). Bovendien moet je de actuele Southbridge-driver van AMD (een onderdeel van het Catalyst-pakket, zie softlink) installeren alsook de videodriver. Die zorgt ervoor dat het besturingssysteem stroombesparende functies van de chipset-gpu gebruikt. Daarmee loopt het verbruik ongeveer 4 watt terug zodra het systeem de monitor uitschakelt.

Ook onder Linux is het zinvol om X.org te installeren met het oog op energiebesparing. Wij hebben geëxperimenteerd met ClearOS 5.1, Ubuntu Server Edition 10.04 LTS, Fedora 13 en CentOS 5.5. Oorspronkelijk waren we van plan om Ubuntu Server op een usb-stick te installeren. Hoewel dit in eerste instantie allemaal goed leek te gaan, vond de filesystemchecker bij het booten steeds weer fouten. Daarom hebben we er uiteindelijk voor gekozen om Ubuntu en later ook CentOS op een 2,5"-harddisk te installeren. Dankzij de grafische interface is het onder CentOS makkelijker om de serverdiensten te configureren dan onder Ubuntu Server.

Als je in de BIOS-setup van het Asus-moederbord de functie 'Q-Fan' inschakelt (startspanning 4 volt, starttemperatuur 40 °C) draait de ventilator op de cpu-koeler lekker stil. Als voeding hebben wij de eveneens stille en efficiënte Be Quiet! Pure Power L7 van 300 watt ingebouwd (34 euro). In combinatie met het Asus-moederbord levert dit geen fluittonen of tjirpgeluiden op.

## Niet voor professionals

Bij servers voor zakelijke doeleinden raden we zelfbouw nadrukkelijk af. Met door ervaren fabrikanten in serie geproduceerde computers loop je minder risico op uitval dan met individuele zelfbouwconstructies. Duur zijn de servers allang niet meer. Een HP ProLiant ML110 G6 met Pentium G6950 en 2 GB ECC-geheugen heb je al voor onder de 600 euro, de Fujitsu Promerger TX100 S2 met Core i3-530 en 4 GB voor minder dan 700 euro. Bij zulke aanbiedingen zijn de uitbreidings-opties weliswaar erg beperkt, maar ook Dell, IBM, Lenovo en kleinere aanbieders zoals Pyramid, ThomasKrenn.com of Transtec leveren apparaten in deze prijsklasse, vaak ook bijzonder stille en zuinige.

Tegen meerprijs krijg je voor kant-en-klare servers snelle service of langere beschikbaarheid van onderdelen. Deze servicecondities gelden weliswaar niet voor het besturingssysteem en uitbreidingscomponenten die de producent niet voor het betreffende systeem heeft goedgekeurd. Bij servers is het echter toch al aan te raden om speciale configuraties te mijden en goed geteste oplossingen te gebruiken.

Het geluidsniveau van het systeem met drie draaiende harde schijven is in rust 0,6 sone. Als je nog minder geluid wilt, betaal je behoorlijk wat extra. Dan zou je vooral de geluiden van de harddisk beter moeten dempen. Afhankelijk van het type harde schijf helpen antivibratieframes met een zachtere montage. Ook een behuizing met een dikkere wand komt dan in beeld. Dempende materialen aan de binnenkant van de behuizing raden we af, omdat je dan ook weer extra ventilators nodig hebt.

## Performance

Voor het testen van de prestaties hebben we gebruik gemaakt van CentOS 5.5. Met behulp van Samba hebben we op de ext3-geformatteerde RAID 5 een gedeelde netwerkdrive

## Bouwvoorstel homeserver

Onderdeel	Merk en type	Prijs
Processor	AMD Athlon II X2 250, Processor-in-box (met koeler)	€ 62
Moederbord	Asus M4A78LT-M (AMD 760G)	€ 54
Geheugen	1 x 2 GB ECC (DDR3-1333/PC3-10600)	€ 63
Behuizing	Sharkoon Rebel 9 Economy Edition	€ 39
Voeding	be quiet! Pure Power L7 300W	€ 34
Harde schijven	3 x 2 TB Samsung F3 EcoGreen HD203WI	€ 309
Harddiskkoppelaar	3 x Sharkoon HDD Vibe-Fixer 3,5,25"	€ 27
SATA-kabels	2 extra kabels (er zit er een bij het moederbord)	€ 6
<b>Optionele onderdelen</b>		
2,5"-schijf (Linux-Boot)	Samsung HM160HI 160 GB	€ 38
2,5"-naar-3,5"-frame	Scythe 2.5 Twin Mounter	€ 5
SATA-wisselframe	RaidSonic Icy Box IB-168SK-B (zonder gereedschap)	€ 21
eSATA-slotbracket	Sharkoon eSATA slotbracket 1-port	€ 4
SATA-kabel	voor elke 2,5"-HDD en wisselframe	€ 6
Totaal		€ 668



# Grote domeinnaamactie



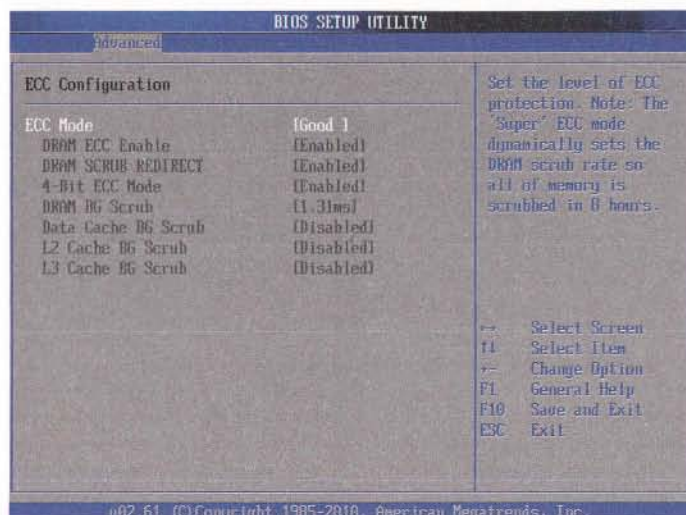
Prijzen per jaar exclusief BTW

## Multi-domeinnaam tool

Registreer snel in realtime meerdere domeinnamen tegelijk



**Webstekker.nl**



Werkgeheugen met ECC-ondersteuning vermindert de kans op bestandsfouten.

geconfigureerd. Bij het kopiëren van 1GB-bestanden konden we snelheden van meer dan 90 MB/s halen, zowel bij lezen als bij schrijven. Onze NAS-standaardtest, waarbij we een directory met grote en kleine bestanden heen en weer terug kopiëren, bracht echter een paar zwakke plekken aan het licht, vooral bij kleine bestanden. Waarschijnlijk zijn de lage snelheden te wijten aan de alignment van de RAID [5]. Als je een bijzonder snelle fileserver op basis van Linux nodig hebt, zul je hier dus een beetje mee moeten experimenteren. Met Windows Home Server hadden we deze problemen niet, daar draaide alles direct lekker snel. De resultaten vind je in de tabel van het artikel op p. 36.

Bij het meten van het verbruik was het Linux-systeem met een 2,5"- en drie 3,5"-schijven uitgerust. De RAID-loze WHS had alleen 3,5"-schijven ter beschikking. In rust met een uitgeschakelde videoprocessor en steeds slechts een draaiende schijf gaf de meter 37 watt aan (Linux: 39 watt). Als alle schijven draaiden maar het beeldscherm donker bleef, was dat 47 cq. 50 watt; bij een actieve videokern was het 52/55 watt. Het benaderen van de schijven verhoogt het verbruik bij WHS nauwelijks, dit in tegenstelling tot bij Linux waar de cpu bij het schrijven naar de RAID 5 moet werken: het verbruik stijgt dan naar 65 watt.

### Speciaal model

Als je alleen maar een goedkope en zuinige Windows Home Ser-

ver wilt hebben, heb je meestal meer aan een kant-en-klaar-systeem. In een aantal daarvan zitten speciaal aangepaste Atommoederborden met juist die uitbreidingen die bij de betaalbare Mini-ITX-boards in de winkel ontbreken. Vergeleken met een uitbreidbare NAS of complete WHS-systemen kun je echter je eigen speciale wensen vaak makkelijker met een zelfbouwserver realiseren, maar hierbij moet je dan wel de hogere kosten voor zowel de hardware als het energieverbruik op de koop toenemen.

Het installeren van het eigenlijke besturingssysteem is bij Linux niet veel moeilijker dan bij Windows Home Server. Het configureren van de eigenlijke serverdiensten is voor beginners bij WHS echter veel makkelijker. (mja)

### Literatuur

- [1] Christof Windeck, Hittegolf, Thermal Design power: processor-specsheet en realiteit, c't 10/2010, p. 134
- [2] Benjamin Benz, Een frisse wind, De kunst van stille ventilatorregelingen, c't 7-8/2010, p. 116
- [3] Benjamin Benz, Kernfysica, Performance en eigenschappen van processors, c't 6/2010, p. 84
- [4] Ernst Ahlers, Netwerkturbo, Bandbreedte van Gigabit Ethernet maximaal benutten, c't 9/2008, p. 111
- [5] Thorsten Leemhuis, Veilig verpakt, Harde schijven onder Linux tot een RAID samenvoegen, c't 1-2/2009, p. 112

Softlink 1011046

ct

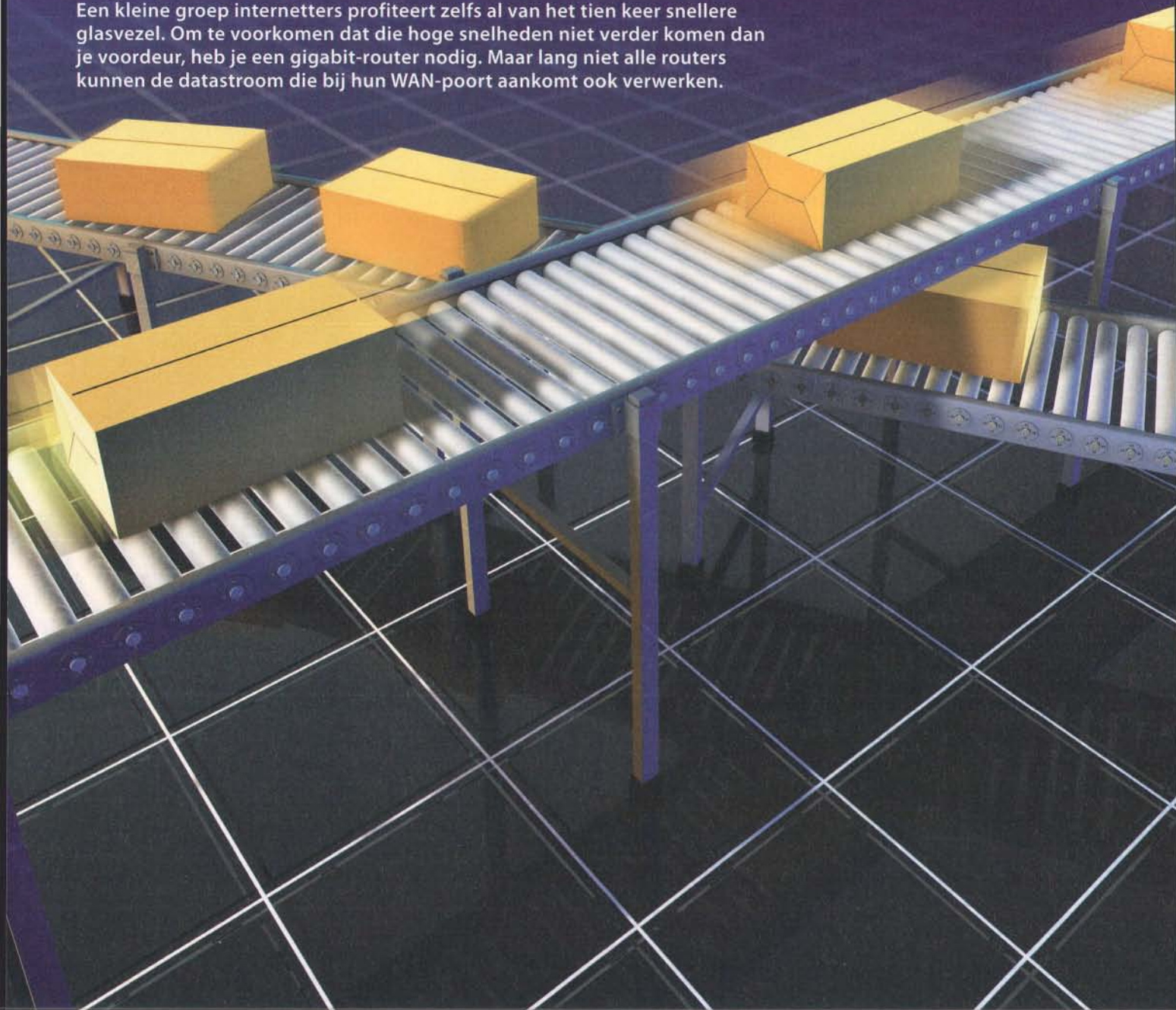


Ernst Ahlers

# Pakketjesdienst

## Goedkope routers met Gigabit Ethernet

Er zijn al providers die internetsnelheden van 100 Mbit/s of meer aanbieden. Een kleine groep internetters profiteert zelfs al van het tien keer snellere glasvezel. Om te voorkomen dat die hoge snelheden niet verder komen dan je voordeur, heb je een gigabit-router nodig. Maar lang niet alle routers kunnen de datastroom die bij hun WAN-poort aankomt ook verwerken.



**A**ls je van je provider bij het upgraden naar je breedbandverbinding geen nieuwe router krijgt, zul je die zelf moeten kopen. Schrik dan niet als de interne snelheid ondanks de gigabit-poort maar 74 MBit/s bedraagt in plaats van de geadverteerde 100 Mbit/s. Dat komt door de processor van de router, die namelijk

krachtig genoeg moet zijn om de gebruikelijke adresomzetting (NAT, Network Address Translation) tussen het internet (WAN) en het interne netwerk (LAN, WLAN) ook bij 100 Mbit/s of hoger uit te kunnen voeren. Hetzelfde geldt voor routers die in cascade zijn opgesteld en waarmee je meerdere subnetwerken van elkaar kunt scheiden.

We hebben 11 gangbare routers getest die rond de 90 euro kosten. Hierbij onderzochten we hoe snel de gegevens daar doorheen gaan, wat voor bijzondere eigenschappen ze hebben en hoeveel energie ze verbruiken. Alle apparaten kun je via de browser configureren. Bij het merendeel krijg je er bovendien een cd-rom bij met



daarop een installatiewizard of een script om in de browser uit te voeren. Als er zowel een cd-rom als een script wordt meegeleverd, hebben we die ook allebei bekeken of er met name op het gebied van beveiliging en comfort iets aan mankeert. Het slechtste resultaat is dan in de tabel terug te vinden. Helaas was geen enkele wizard helemaal perfect, zodat je de instellingen altijd moet controleren.

Een eigen configuratie wachtwoord is een absolute must. Anders kunnen je kinderen hun pc toch nog buiten de ingestelde tijden om gebruiken. Als een router met een draadloze interface geen veilige WLAN-versleuteling heeft – wat vandaag de dag concreet WPA2 met AES (ook CCMP) en een individueel wachtwoord inhoudt – dan kun je die beter laten voor wat die is.

Een correcte systeemtijd is niet alleen belangrijk als je iets op moet zoeken in het logbestand van het systeem, maar ook als je bijvoorbeeld niet wilt dat er 's nachts iemand online gaat. De tijdstelling is pas volledig als je de NTP-client [1] activeert, een NTP-server hebt ingevoerd, de juiste tijdzone hebt ingesteld én rekening hebt gehouden met de zomertijd.

Een streepje in de tabel bij de zomertijd betekent dat die helemaal niet of slechts onvolledig geconfigureerd kan worden. Je moet ook de periode kunnen instellen die in Nederland en België als zomertijd geldt – kortom van de laatste zondag in maart om 2 uur 's nachts tot de laatste zondag in oktober om 3 uur 's nachts. Alleen data als '30 maart' zijn blijkbaar niet voldoende.

Bij de beoordeling van de functieomvang gaan we in eerste instantie uit van een voldoende. Als een router handige extra features biedt, maar die niet per se noodzakelijk zijn – bijvoorbeeld een gescheiden gastnetwerk, WLAN-authenticatie via Radius/802.1x, Wake-On-LAN (WOL, zie softlink) of prioriteitsinstellingen (QoS) – dan krijgt een router de beoordeling 'goed'. Apparaten die heel weinig port-forwards bieden (minder dan tien) of waarbij WPS in de test niet werkte, kregen juist puntenaftrek.

Een 'goed' bij de beveiliging geven we alleen als de router de data standaard ook met een beveiligde verbinding verstuurt en ontvangt (WPA/WPA2 met eigen wachtwoord). Hierbij moet de wizard niet vergeten om naar een nieuw configuratie wachtwoord te vragen. Een ingewikkelde WLAN-configuratie kan vandaag de dag niet meer als excuus gelden voor een onbeveiligd netwerk. Routers zijn namelijk al langere tijd makkelijk en snel in te stellen met één druk op de knop (PBC) of met een pincode bij Wifi Protected Setup (WPS). We nemen er dan ook geen genoegen mee dat het WLAN pas veilig is als je de wizard hebt doorlopen, omdat lang niet iedereen die wizard gebruikt.

Bijna alle geteste routers ondersteunen WPS of een compatibele methode, maar soms werkte dat in onze test gewoon niet (Edimax, MSI, TP-Link) of pas na een aantal

pogingen (Asus, Zyxel). Bijna de helft van de apparaten kan meerdere netwerken opzetten (Multi-SSID), om bijvoorbeeld gasten een gescheiden internettoegang te bieden. Maar alleen bij de routers van D-Link, MSI en Netgear is het gastnetwerk ook echt afgeschermd van het interne netwerk.

In principe zou je zo'n gastnetwerk ook met de DD-WRT-firmware in de Buffalo-router kunnen opzetten, maar helaas heeft die geen tools om je de afzonderlijke stappen (zoals virtuele interface aanmaken, versleuteling instellen en firewall aanpassen) uit handen te nemen.

## WLAN-metingen

Normaal voeren we dit soort tests altijd op de eerste verdieping van onze uitgeverij uit, maar sinds een tijdje blijkt er een stoorzender op de 2,4GHz-band te zitten. Om de WLAN-prestaties te meten zijn we zodoende uitgeweken naar de kelder, waar de betonnen plafonds en muren ruime bescherming bieden tegen andere draadloze netwerken.

De prestaties van de DIR-655 gingen daar duidelijk op vooruit: op de eerste verdieping haalden we op zeer korte afstand een snelheid van 66 Mbit/s, maar kwamen we in de kelder op bijna het dubbele (119 Mbit/s). Op een afstand van 20 meter haalde de DIR-655 in de oude situatie door de stoorzender maar 16 Mbit/s, en in de kelder was dat 38 Mbit/s. Helaas zijn deze meetresultaten dus niet te vergelijken met die uit oudere c't-artikelen, maar geven ze binnen deze test in elk geval een indicatie voor een betere of slechtere WLAN-implementatie.

Bij de metingen hadden we een Windows 7-notebook met Intels Wifi Link 5300agn, een oudere dualband 11n-module die bruto maximaal 450 Mbit/s haalt als er drie antennes in het notebook zitten.

## NAT-performance

We hebben zowel voor PPPoE als voor IP-to-IP getest hoe snel de routers de gegevens doorgeven van internet naar het LAN en binnen het LAN. Bij routers met gigabit-ethernet-aansluitingen zou je eigenlijk verwachten dat alle apparaten qua downstream duidelijk boven de 100 Mbit/s moeten uitkomen om een 1000 Mbit/s snelle interface te rechtvaardigen.

## Veilig draadloos

Om een router en daarmee je internetverbinding tegen misbruik te beveiligen, zijn vijf instellingen belangrijk:

- bedenk een eigen configuratie wachtwoord
- gebruik WPA/WPA2-versleuteling, bij voorkeur WPA2-AES
- bedenk een eigen WPA-wachtwoord
- schakel remote control en UPnP uit.

Een veilig wachtwoord bestaat uit minimaal 8, maar bij voorkeur uit 12 tot 16 tekens. Maak hierbij een mix van letters (a-z, A-Z) en cijfers (0-9). Kies in ieder geval geen woorden die in een woordenboek staan en ook geen eigennamen of plaatsnamen en dergelijke. Gebruik daarnaast geen trema's of speciale tekens, omdat die door sommige browserinterfaces verkeerd worden geïnterpreteerd en je dan – ondanks dat je het juiste wachtwoord hebt ingevoerd – nog steeds geen toegang krijgt.

Omdat PPPoE momenteel alleen bij internetverbindingen gangbaar is met een maximale downstream van 50 Mbit/s, was dat voor ons de grens om de snelheid als 'voldoende' te beoordelen. Bij meer dan 100 Mbit/s werd de beoordeling 'goed' en vanaf 200 Mbit/s 'zeer goed'. De upstream is gewoonlijk een tiende daarvan. Geen enkel apparaat had hiermee echter problemen, zodat we deze waarde niet in de beoordeling hebben meegenomen.

Bij IP/IP-NAT waren we wat strenger. De echt snelle breedbandaansluitingen of router cascades binnen een LAN werken namelijk met DHCP of met statische IP-adressen. Hier moeten de downstream en upstream minstens 100 Mbit/s bedragen om voor een voldoende in aanmerking te komen. Voor een nog betere beoordeling moest 200 of 400 Mbit/s worden gehaald.

## Energieverbruik

De snoerschakelaar bij de routers van D-Link en Edimax zit achter de voeding



Handige details: stickers voorkomen dat je een verkeerde adapter gebruikt en je router kan beschadigen. Snoerschakelaars zijn vaak makkelijker te bereiken dan schakelaars op de behuizing.





TP-Link noemt zijn functie voor het sturen van de WLAN-configuratie QSS (Quick Secure Setup). Deze functie moet in tegenstelling tot Buffalo's AOSS compatibel zijn met WPS, maar werkte in de test niet.

en werkt zodoende hetzelfde als een schakelaar in de behuizing. De voedingen zelf nemen volgens onze meting zo'n 0,3 watt op. Die waarde maten we ook bij de routers van MSI en Netgear die een hoofdschakelaar hebben. Als je het idle energieverbruik van de voeding wilt vermijden, stop je die in een stopcontact met een schakelaar of koop je een tussenschakelaar voor een paar euro.

Bij het meten van het idle-verbruik hadden we een stekker in de WAN en de LAN-poort gestopt. Ook hadden we een WLAN-client aangemeld, maar was er geen dataverkeer. Tot (afgerond) 4 watt was de beoordeling 'zeer goed' te noemen. Elke

watt daarboven leidde tot een mindere beoordeling.

## Bijzonderheden

Bij sommige routers vielen in de test zowel positieve als negatieve eigenschappen op. Sommige minpunten zijn hooguit minder handig te noemen (bijvoorbeeld een omslachtige configuratie), maar andere kunnen zelfs de beveiliging in gevaar brengen.

Bij Cisco's Linksys WRT320N ontdekten we een ernstige fout: het remote-beheer staat standaard uitgeschakeld, maar desondanks slaagden we erin om van buitenaf via de browser bij het configuratievenster te komen als 'Filter Anonymous Internet Requests' uitgeschakeld was. Dat laatste is nodig om via internet naar de router te pinggen om te controleren of die bereikbaar is. Cisco kon dat effect reconstrueren en erkennen het probleem. Zolang er nog geen firmware is die het probleem oplost, moet je in ieder geval een goed wachtwoord instellen (zie kader boven).

De WRT320N was de enige dualband-router in deze test. Helaas kun je het kanaal niet handmatig instellen, de router wil dat per se automatisch zelf doen. Zo werd op de 2,4GHz-band kanaal 9 ingesteld, waardoor twee WLAN's op kanaal 11 met zwakke ontvangst de performance omlaag haalden. De

WRT320N kwam over een korte afstand op 84 Mbit/s, terwijl dat op de vrije 5GHz-band een kleine 20 procent meer was (100 Mbit/s). Over ons meettraject van 20 meter was daar met 55 tot 48 Mbit/s niets van te merken omdat de sterkte van de 5GHz-band sneller afneemt naarmate de afstand groter wordt.

Conceptronic C300GBRS4 heeft een configuratiewizard, die bijna alles goed doet. Je wordt aangeraden je wachtwoord te wijzigen, de tijdzone wordt opgevraagd en WPA-PSK wordt als beveiliging voor je WLAN voorgesteld. Rest alleen een schoonheidsfoutje: ook als je bewust voor WPA2-PSK kiest, laat de wizard TKIP als versleuteling staan. Dat deden Asus en Edimax overigens ook. Dan kom je ook bij snelle WLAN-clients niet verder dan een verbinding met 54 Mbit/s bruto, omdat dat in WLAN-norm IEEE 802.11n voor TKIP zo bepaald is. Pas toen we handmatig AES hadden ingesteld en het notebook opnieuw verbinding hadden laten maken, sprong de linkrate naar 300 Mbit/s.

In de router van Conceptronic zat nog een gemene fout. Standaard werkt deze router met WPA en een individueel wachtwoord, maar dat laatste was met uitzondering van de eerste byte (die werd weggelaten) gelijk aan de BSSID, het MAC-adres van de WLAN-interface dat in beacons regelmatig verstuurd wordt. Hierdoor was het wachtwoord erg simpel te herleiden: eerst achterhaalden we het WLAN-MAC van ons testexemplaar met de WLAN-scanner WirelessNetView. Dat adres was 0022f708dffa. Het WPA-wachtwoord stond op het plaatje met de typeaanduiding aangegeven: 22f708dffa. Dat is natuurlijk alles behalve veilig. Conceptronic zal dit in een volgende firmwareversie verhelpen.

## Duizendpoot

Als je speciale wensen hebt, kan Buffalo's WZR-HP-G300NH daar wellicht aan tegemoet komen. Het apparaat is prima geschikt om met netwerken te experimenteren, omdat het standaard een aangepaste versie van de opensource firmware DD-WRT heeft. Deze firmware biedt veel bijzonderheden als rudimentaire IPv6-ondersteuning (op dit moment is er alleen Router Advertisement), verschillende serverfuncties (waaronder Freeradius, PPTP, OpenVPN), WAN-verbinding via 3G/UMTS-usb-stick en nog veel meer.

Met de overstap naar 2.6.3x-kernels moet er volledige IPv6-ondersteuning met native v6 en tunnels komen. Veel functies zitten al in de browserinterface, maar werken nog niet. Er zijn nog enkele niet-gedocumenteerde afhankelijkheden. Zo moet je eerst onder 'Administration / Management' het JFFS2-bestandssysteem activeren, zodat de Freeradius-server gebruikt kan worden. Daarna kan Freeradius via de browser geconfigureerd worden, dat werkte direct nadat we handmatig de WLAN-verbinding onder Windows 7 hadden ingevoerd [2]. DynDNS werkte in onze test niet, omdat de

## WLAN-snelheid

Apparaat	dichtbij (Mbit/s) ▶	20 meter (Mbit/s) ▶
Asus RT-N15	110	43
Buffalo WZR-HP-G300NH	74	45
Cisco Linksys WRT320N	84	55
Cisco Linksys WRT320N (5 GHz)	100	48
Conceptronic C300GBRS4	95	37
D-Link DIR-655	119	38
Edimax BR-6574n	126	61
Intellinet S24315	98	56
MSI RG300EX	93	60
Netgear WNR3500L	124	50
Sitecom WL-351	86	41
TP-Link TL-WR1043ND	89	60
Trendnet TEW-639GR	99	42
Zyxel NBG-460N	112	72

## NAT-snelheid en energieverbruik

Apparaat	PPPoE <sup>1</sup> (Mbit/s) ▶ beter ▶	IP/IP <sup>1</sup> (Mbit/s) ▶ beter ▶	Idle (watt) ◀ beter ▶
Allnet ALL1296	74	107	7,0
Asus RT-N15	98	119	4,9
Buffalo WZR-HP-G300NH	118	141	6,1
Cisco Linksys WRT320N	132	157	5,9
Conceptronic C300GBRS4	169	272	4,0
D-Link DIR-655	149	235	6,2
Edimax BR-6574n	106	144	4,9
Intellinet S24315	107	140	5,0
MSI RG300EX	109	151	5,7
Netgear WNR3500L	214	323	5,6
Sitecom WL-351	90	117	3,3
Sitecom WL-351 (NAT-accel.)	217	903	3,3
TP-Link TL-WR1043ND	108	133	5,4
Trendnet TEW-639GR	79	102	3,8
Zyxel NBG-460N	204	407	8,3

<sup>1</sup> alleen downstream



## Gigabit-routers – technische gegevens en meetresultaten, deel 1

Fabrikant	Asus	Buffalo	Cisco	Conceptronic
				
Type	RT-N15	WZR-HP-G300NH	Linksys WRT320N	C300GBRS4
Meegeleverde accessoires	patchkabel	voet, platte patchkabel, usb-cradle	patchkabel	patchkabel
Geteste firmwareversie	2.0.1.9	DD-WRT v24SP2-multi (14-7-2010)	1.0.03 (24-7-2009)	1.00
Code beschikbaar	✓ (op cd)	✓ (SVN)	✓ (zie softlink)	✓ (zie softlink)
<b>Aansluitingen / hardware</b>				
WAN / LAN / USB	1 / 4 / –	1 / 4 / 1	1 / 4 / –	1 / 4 / –
Bedieningselementen	restore-, WPS-toets	3 toetsen, 2 schakelaars	reset-, WPS-toets	reset-, WPS-toets
Statusindicaties	7	13	8	9
<b>Configuratie</b>				
Ook via https / Telnet / SSH	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	– / – / –
Bruikbare online hulp / wizard	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
Remote beheer / standaard uit / poort te wijzigen	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
CD-wizard of wizard toont gebreken bij UPnP / standaard uit / poort instelbaar	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –	✓ / – / –
Remote control via SNMP / syslog / e-mail	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / – / –	– / – / ✓
NTP-client / server vrij instelbaar / zomertijd na zoveelste dag van de week/maand	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓ (automatisch)	✓ / – / ✓ (automatisch)
<b>WAN</b>				
Protocollen (met DHCP, Fix IP, PPPoE) / MAC instelbaar	PPTP, L2TP / ✓	PPTP, L2TP, 3G-UMTS / ✓	PPTP, L2TP / ✓	PPTP, L2TP / ✓
PPTP Passthrough / IPSec Passthrough / NAT uit te zetten	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Always on / DNS-server instelbaar / DynDNS	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Stat. routen / dyn. routing / gateway of router	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / – / –
<b>LAN</b>				
DHCP: IP volgens MAC / Exposed Host	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Port-forwarding (aantal) / change / bereiken	>20 / ✓ / ✓	>20 / ✓ / ✓	15 / ✓ / ✓ (10 fwd.)	20 / ✓ / –
Bijzonderheden (bijv. multi-SSID/gastnetwerk, QoS, WDS, WoL, VPN-server)	QoS	QoS, WoL, Multi-SSID, div. servers (Free-radius, PPPoE, PPTP, OpenVPN), e.a. <sup>2</sup>	QoS	WoL
<b>WLAN</b>				
Versie / dualband / simultaan	11n-300 / – / –	11n-300 / – / –	11n-300 / ✓ / –	11n-300 / – / –
Aantal antennes / afneembaar	3 (intern) / –	2 / –	3 (intern) / –	3 / ✓ (RP-SMA)
Standaard veilig / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	– / ✓ / ✓	✓ / I.V. / ✓	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓
<b>Filters</b>				
URL-delen / tijdgestuurd / MAC-filters	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Pakketten vlg. dienst / bron / bestemming	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
WAN-ping-blokk. / standaard aan	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
<b>Meetwaarden</b>				
Max. NAT-snelheid PPPoE down-/upstream	98 / 65 Mbit/s	118 / 122 Mbit/s	132 / 93 Mbit/s	169 / 82 Mbit/s
Max. NAT-snelheid IP/IP down-/upstream	119 / 109 Mbit/s	141 / 125 Mbit/s	157 / 120 Mbit/s	272 / 199 Mbit/s
WLAN-snelheid 2,4 GHz dichtbij / 20 m (5 GHz)	110 / 43 Mbit/s	74 / 45 Mbit/s	84 / 55 (100 / 48) Mbit/s	95 / 37 Mbit/s
Energieverbruik <sup>1</sup> / schakelvoeding	4,9 W / ✓	6,1 W / ✓	5,9 W / ✓	4,0 W / ✓
Jaarlijkse energiekosten (permanent gebruik, 20 ct/kWh)	€ 8,60	€ 10,70	€ 10,30	€ 7
Straatprijs	€ 80	€ 90	€ 80	€ 80
Totale kosten (aanschaf en energie na 5 jaar)	€ 123	€ 143,50	€ 131,50	€ 115
<b>Beoordeling</b>				
Functies	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Beveiliging	⊖	⊕	⊖	⊖
NAT-snelheid PPPoE / IP-to-IP	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕ / ⊕
WLAN-snelheid	⊕	○	⊕ / ○	○
Energieverbruik	⊕	○	○	⊕⊕

<sup>1</sup> WAN en 1x LAN aangesloten; indien WLAN aanwezig, 1 WLAN-client aangemeld; geen dataverkeer  
 ⊕⊕ zeer goed   ⊕ goed   ○ voldoende   ⊖ slecht   ⊖⊖ zeer slecht   ✓ aanwezig

<sup>2</sup> enkele functies wel al in de interface, maar nog niet actief  
 – niet aanwezig   g.o. geen opgave

Dyndns-client een probleem had met hekjes ('#') in het wachtwoord.

De browserinterface van de BR-6574N van Edimax is niet echt logisch: onder de menuopties, bijvoorbeeld 'General Setup / Advance Settings', kun je niet met één klik verder, maar moet je eerst de radiobutton 'NAT' selecteren om door te kunnen.

Voor de installatie van de MSI RG300EX heb je helderziende gaven nodig. In de quick-guide op posterformaat staat namelijk totaal niets over hoe de kabels aangesloten moeten worden. Bovendien staan er bij de netwerkaansluitingen alleen rare symbolen in plaats van een duidelijke tekst. Ook met de handleiding op

cd kwamen we niet veel verder. Er wordt wel gesproken over 'WAN' en 'LAN', maar niet met plaatjes aangegeven waar die aansluitingen zitten. Als bonus levert de robuuste metalen RG300EX wel een PPTP-VPN-server voor vijf gebruikers mee – erg ongebruikelijk voor zo'n goedkoop apparaat.



## Gigabit-routers – technische gegevens en meetresultaten, deel 2

Fabrikant	D-Link	Edimax	MSI	Netgear
				
Type	DIR-655	BR-6574n	RG300EX	WNR3500L
Meegeleverde accessoires	voet, patchkabel	voet, patchkabel	patchkabel	voet, patchkabel
Geteste firmwareversie	1.32EU (10-2-2010, HW-ver. A5)	1.62 (5-10-2009)	7.16 (14-5-2010)	1.0.2.50_31.1.25
Code beschikbaar	–	✓ (zie softlink)	–	✓ (zie softlink)
<b>Aansluitingen / hardware</b>				
WAN / LAN / USB	1 / 4 / 1	1 / 4 / –	1 / 4 / –	1 / 4 / 1
Bedieningselementen	reset-, WPS-toets	combitoets (WPS, reset)	combitoets (WPS, reset)	restore-, WPS-toets
Statusindicaties	9	5 × 2+2	8	8
<b>Configuratie</b>				
Ook via https / Telnet / SSH	✓ / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Bruikbare online hulp / wizard	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓
Remote beheer / standaard uit / poort te wijzigen	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
CD-wizard of wizard toont gebreken bij	configuratie wachtwoord, tijdsinstelling, WLAN-beveiliging	configuratie wachtwoord, WLAN-beveiliging	configuratie wachtwoord, tijdsinstelling	configuratie wachtwoord, tijdsinstelling
UPnP / standaard uit / poort instelbaar	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –	✓ / – / –
Remote control via SNMP / syslog / e-mail	– / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / ✓	– / – / ✓
NTP-client / server vrij instelbaar / zomertijd na zoveelste dag van de week/maand	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓ (automatisch)
<b>WAN</b>				
Protocollen (met DHCP, Fix IP, PPPoE) / MAC instelbaar	PPTP, L2TP, 3G-USB / ✓	PPTP, L2TP / ✓	– / ✓	PPTP / ✓
PPTP Passthrough / IPSec Passthrough / NAT uit te zetten	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
Always on / DNS-server instelbaar / DynDNS	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Stat. routen / dyn. routing / gateway of router	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –
<b>LAN</b>				
DHCP: IP volgens MAC / Exposed Host	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Port-forwarding (aantal) / change / bereiken	24 / ✓ / ✓	20 / ✓ / ✓	60 / ✓ / ✓	20 / – / ✓
Bijzonderheden (bijv. multi-SSID/gastnetwerk, QoS, WDS, WoL, VPN-server)	gastnetwerk in WLAN, QoS	QoS	PPTP-VPN-server (5 users), WoL, gastnetwerk in WLAN	Gastnetwerk in WLAN, repeater (alleen WEP), QoS
<b>WLAN</b>				
Versie / dualband / simultaan	11n-300 / – / –	11n-300 / – / –	11n-300 / – / –	11n-300 / – / –
Aantal antennes / afneembaar	3 / ✓ (RP-SMA)	3 / ✓ (RP-SMA)	3 / ✓ (RP-SMA)	3 (intern) / –
Standaard veilig / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	– / ✓ / –	– / ✓ / –
<b>Filters</b>				
URL-delen / tijdgestuurd / MAC-filters	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Pakketten vlg. dienst / bron / bestemming	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
WAN-ping-blokk. / standaard aan	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
<b>Meetwaarden</b>				
Max. NAT-snelheid PPPoE down-/upstream	149 / 171 Mbit/s	106 / 64 Mbit/s	109 / 78 Mbit/s	214 / 157 Mbit/s
Max. NAT-snelheid IP/IP down-/upstream	235 / 214 Mbit/s	144 / 136 Mbit/s	151 / 118 Mbit/s	323 / 233 Mbit/s
WLAN-snelheid 2,4 GHz dichtbij / 20 m (5 GHz)	119 / 38 Mbit/s	126 / 61 Mbit/s	93 / 60 Mbit/s	124 / 50 Mbit/s
Energieverbruik <sup>1</sup> / schakelvoeding	6,2 W / ✓	4,9 W / ✓	5,7 W / ✓	5,6 W / ✓
Jaarlijkse energiekosten (permanent gebruik, 20 ct/kWh)	€ 10,90	€ 8,60	€ 10	€ 9,80
Straatprijs	€ 85	€ 80	€ 50	€ 75
Totale kosten (aanschaf en energie na 5 jaar)	€ 139,50	€ 123	€ 100	€ 124
<b>Beoordeling</b>				
Functies	⊕	○	○	⊕
Beveiliging	⊖	⊖	⊖	⊕
NAT-snelheid PPPoE / IP-to-IP	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕
WLAN-snelheid	○	⊕	⊕	⊕
Energieverbruik	○	⊕	○	○

<sup>1</sup> WAN en 1×LAN aangesloten; indien WLAN aanwezig, 1 WLAN-client aangemeld; geen dataverkeer<sup>2</sup> met geactiveerde NAT-versneller

⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig – niet aanwezig g.o. geen opgave



## Spreid met beleid

De antenneaansluitingen van de RG300EX zitten voor 2,4GHz-MIMO-WLAN wat te dicht bij elkaar. Als je de antennes van de router rechtop zet, is de onderlinge afstand slechts 3,5 cm. Bij MIMO-WLAN bereik je de optimale performance pas vanaf een afstand van  $\lambda/2$  – bij 2,4 GHz is dat 6,25 cm.

Om die reden hebben we de snelheid ook een keer gemeten met de antennes wat verder uit elkaar en in een driepootvorm, waarbij ze voor een maximale ruimtelijke diversiteit in alle drie de ruimtelijke assen waren gericht. Als de antennes rechtop stonden, leverde dat over een korte afstand een snelheid van 71 Mbit/s op. Over 20 meter was dat 58 Mbit/s, wat op zich al een goede waarde is. Stonden ze daarentegen een beetje schuin, dan leverde dat 93 respectievelijk 60 Mbit/s op. In de driepootvorm bedroegen de transferrates 91 en 65 Mbit/s.

Sitecoms WL-351 heeft een interessante feature: een hardwareversneller voor het netwerk. Standaard is die uitgeschakeld. Toen we die aan hadden gezet, leverde dat een flinke verbetering op: PPPoE-NAT werd iets meer dan twee keer zo snel en IP/IP-NAT zelfs bijna acht keer. Je moet het dan wel zonder QoS stellen, maar daar zou bij een cascade-opstelling mee te leven zijn.

## Conclusie

Welke router voor jou het beste is, is afhankelijk van wat je het belangrijkst vindt. Als het om de hoogste performance gaat, kom je onherroepelijk uit bij de Sitecom-router met zijn hardware-NAT-versnelling. De apparaten van Netgear en ZyXel leveren ook goede NAT- en WLAN-prestaties en hebben handige extra features, maar het ZyXel-apparaat heeft helaas wel het hoogste energieverbruik in rust.

Als je een WLAN op de 5GHz-band wilt gebruiken omdat die van 2,4 GHz in je omgeving te vol is, hebben we alleen de WRT320N van Cisco in de aanbieding omdat dat de enige router in de test is met dualband. Buffalo's WZR-HP-G300NH heeft heel veel functies die zelfs het hobbyniveau overstijgen, maar de geïmplementeerde DD-WRT-versie lijkt nog niet helemaal klaar. Over een paar maanden zal dat waarschijnlijk beter zijn.

Als prijs de belangrijkste factor is, kom je uit bij de apparaten van MSI en TP-Link, waarbij vooral de eerste overtuigt door de extra features. (mvdn)

## Literatuur

- [1] Ernst Ahlers, Tijdopname, Hoe je pc aan de juiste tijd kan komen, c't 12/2002, p.124, ook online (zie softlink)
- [2] Ernst Ahlers, Netwerksleutels beheren, WLAN-toegang regelen met Radius, c't 7-8/2010, p.132

Softlink 1011050

ct

Sitecom	TP-Link	ZyXel
		
WL-351 patchkabel 1.3.2 ✓ (op cd)	TL-WR1043ND patchkabel 3.11.5 (27-4-2010) ✓ (zie softlink)	NBG-460N patchkabel 3.60(AMX.7)b1 (6-5-2010) –
1 / 4 / – combitoets (WPS, reset) 8	1 / 4 / 1 reset-, WPS-toets 10	1 / 4 / – reset-, WPS-toets 8
– / – / – – / ✓ ✓ / ✓ / ✓	– / – / – ✓ / ✓ ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / – – / ✓ ✓ / ✓ / ✓
configuratie wachtwoord, tijdsinstelling	configuratie wachtwoord, tijdsinstelling, WLAN-beveiliging	configuratie wachtwoord, tijdsinstelling, WLAN-beveiliging
✓ / ✓ / – – / – / – ✓ / ✓ / –	✓ / – / – – / – / – ✓ / ✓ / –	✓ / – / – – / ✓ / ✓ ✓ / ✓ / ✓
PPTP / ✓	PPTP, L2TP / ✓	PPTP / ✓
– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / – / ✓
✓ / – / ✓ – / – / –	✓ / – / ✓ ✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓ ✓ / – / –
✓ / ✓ >20 / ✓ / ✓ Multi-SSID, QoS	✓ / ✓ 8 / – / ✓ ARP-binding, WDS, QoS	✓ / ✓ 10 / ✓ / ✓ WOL, QoS, IPsec (2 tunnels)
11n-300 / – / – 3 (intern) / – ✓ / ✓ / ✓	11n-300 / – / – 3 / ✓ (RP-SMA) – / ✓ / ✓	11n-300 / – / – 3 / ✓ (RP-SMA) – / ✓ / –
✓ / – / ✓ ✓ / ✓ / – ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ ✓ / ✓ / – ✓ / –	✓ / ✓ / – ✓ / ✓ / – ✓ / –
90 / 62 Mbit/s (217 / 222 Mbit/s) <sup>2</sup> 117 / 106 Mbit/s (903 / 861 Mbit/s) <sup>2</sup> 86 / 41 Mbit/s 3,3 W / ✓ € 5,80	108 / 88 Mbit/s 133 / 112 Mbit/s 89 / 60 Mbit/s 5,4 W / ✓ € 9,50	204 / 222 Mbit/s 407 / 330 Mbit/s 112 / 72 Mbit/s 8,3 W / ✓ € 14,50
€ 75 € 104	€ 60 € 107,50	€ 110 € 182,50
⊕ ⊖ ○ (⊕⊕) <sup>2</sup> / ○ (⊕⊕) <sup>2</sup> ○ ⊕⊕	⊖ ⊖ ⊕ / ○ ⊕ ⊕	⊕ ⊖ ⊕⊕ / ⊕ ⊕ ⊖⊖



Christian Wölbart

# De inhaalrace begint

Tablets met Android, Windows en MeeGo bedreigen de iPad

Apple heeft de doorbraak naar het tablettijdperk gemaakt en meteen een grote voorsprong op de concurrentie genomen. Google volgt als eerste, op de hielen gezeten door Intel, Nokia, Microsoft en HP. Wie levert de beste combinatie van hardware, apps en content?





Een conferentiezaal in Californië. De spreker draagt een bril, jeans en een zwarte coltrui. Hij heeft zijn nieuwste speeltje meegenomen en beweegt met beide handen over het display, sorteert foto's, vergroot die met twee vingers en verkleint ze weer. "Er is geen handleiding, er gebeurt gewoon wat je verwacht." Hij draait een virtuele wereldbol en zoomt in, alles in één vloeiende beweging. Het aanwezige publiek is verbijsterd, alsof ze water zien branden. Langzaam krijgen ze door dat ze getuige zijn van het begin van een nieuw tijdperk. "Waar staat jouw laboratorium?", roept iemand. "Ik ben onderzoeker aan de New York University", antwoordt de spreker. Zijn naam? Jeff Han.

Tijdens deze voordracht op de in februari 2006 gehouden TED-conferentie transformeert de jonge onderzoeker op slag in een held. Wired noemt hem een "Geek-Rockstar", Time schaarft hem meteen onder de honderd meest invloedrijke mensen ter wereld. Touchscreens bestaan al decennia, en ook multitouch is niet bepaald nieuw, maar Han laat voor het eerst een praktisch en betaalbaar systeem zien, met perfect afgestemde toepassingen. Hij heeft het bedrijf Perceptive Pixel opgericht en verkoopt zijn multitouchcomputers aan het Pentagon, de CIA en televisiestations als CNN.

Een andere drager van jeans en coltruien zorgt echter voor de doorbraak op de massamarkt. In januari 2007 presenteert Steve Jobs de iPhone en in januari 2010 de iPad.

Sindsdien is duidelijk dat wij onze computers in de toekomst strelen in plaats van erop te hameren. Het zachte aantippen met de vinger is de nieuwe klik. Dus rijst de vraag of Steve Jobs het tablettijdperk net zo zal domineren als Bill Gates het desktoptijdperk? Of zal de alomtegenwoordige internetgigant Google het iPad-monopolie binnenkort doorbreken? Lukt het Microsoft wellicht nog een comeback te maken? En welke rol spelen de marktleiders op het gebied van gsm (Nokia), cpu's (Intel) en pc's (HP), die ook allemaal mee willen doen?

Dergelijke vragen zijn niet alleen belangrijk voor analisten



**Niet het eerste tablet, wel het meest succesvolle. De iPad verzet de bakens met een lange accutijd, een glanzend display en een reusachtig assortiment apps.**

die het potentieel van bedrijven in Silicon Valley moeten beoordelen. Apple sluit zijn klanten op in een gouden kooi. Programma's en content worden comfortabel opgediend, maar van tevoren streng gecontroleerd. Google biedt meer vrijheid, maar overspoelt de gebruikers met zo veel leuke extradiensten dat deze zich vrijwillig aanmelden en de reclamemachine daardoor voeren met gegevens.

Tablets zijn niet alleen een nieuwe categorie apparaten. Ze zijn met natuurlijke bewegingen te bedienen en hebben geen hulpstukken als een muis nodig. Je bladert met bijna dezelfde bewegingen door een digitaal tijdschrift als door een gedrukt exemplaar. Om tekst in te voeren, wordt een virtueel toetsenbord weergegeven dat zijn taal en formaat aanpast aan jouw behoeften in plaats van andersom. Enkele van deze flexibele toetsenborden werken zelfs adaptief. Ze voorspellen welke letter je waarschijnlijk als volgende wilt indrukken en vergroten het onzichtbare touchvlak van die toets. Bijkomend voordeel is dat apparaten zonder toetsenbord en muis minder belastend zijn voor het milieu.

HP, Dell en de Aziatische producenten twijfelen allang niet meer over de vraag of ze eigen tablets op de markt

moeten brengen. Ze hebben geen keus als ze in de toekomstige pc-markt nog een rol willen spelen. Dat werd op de IFA begin september duidelijk. Samsung en Toshiba presenteerden hun apparaten, talrijke andere producenten lieten doorschemeren dat ze in 2011 een inhaalslag willen maken.

## Besturingssysteem

Maar welk besturingssysteem moet er op de iPad-concurrentie gaan draaien? Windows heeft als besturingssysteem voor desktops de slechtst mogelijke uitgangspositie van alle kandidaten. Daar doet ook de jarenlange ervaring van Microsoft met tablet-pc's niets aan af, aangezien die eerder voor bediening met een stylus bedoeld zijn. Er zijn bijvoorbeeld problemen met

- **knoppen:** veel zijn te klein voor vingers, bijvoorbeeld het kruisje om een venster te sluiten. Usability-expert Dan Saffer adviseert in zijn boek 'Designing Gestural Interfaces' een minimale grootte van 1 cm x 1 cm.
- **userinterface:** veel taken zijn alleen omslachtig af te handelen. Om het onscreen toetsenbord te krijgen moet je bijvoorbeeld eerst in een tekstveld en dan nog op een pictogram tikken.

- **performance:** als je een smartphone gewend bent, is de tijd die het systeem nodig heeft om uit stand-by te ontwaken veel te lang en zelfs op snelle apparaten gaat het zoomen in de browser niet echt vloeiend.

Maar volgens Steve Ballmer leunt Microsoft in het geheel niet achterover. Apple heeft er van de iPad meer verkocht dan hij leuk vindt, verklaarde hij eind juli op een bijeenkomst van analisten. Op dit moment is het geschikt maken van Windows 7 voor tablets voor hem de "belangrijkste taak". Een termijn wilde Ballmer niet noemen. De apparaten worden uitgeleverd "zodra ze klaar zijn".

Wat Microsoft precies van plan is, is niet duidelijk. Windows 7 ondersteunt multitouch al, maar het ligt voor de hand dat de interface herzien moet worden. Het stroeve scrollen en zoomen zou met de software-interface Direct2D kunnen worden verbeterd.

Ook de partners van Microsoft laten maar weinig los. HP wil in het najaar de 'Slate' met Windows 7 op de markt brengen. Of daar een nieuwe Microsoft-interface op draait, de oude Tablet PC Edition of software van HP, is echter nog niet bekend. Een woordvoerder van HP vertelde aan het Duitse nieuwsagentschap dpa dat de



Slate vooral op professionele gebruikers gericht is: "Als de Tablet PC ook voor bedrijven succesvol moet zijn, moet hij met zijn besturingssysteem makkelijk aan het bestaande IT-landschap kunnen worden gekoppeld."

Een andere handicap kunnen Microsoft en HP niet uit de weg ruimen. Windows 7 draait alleen op x86-systemen – en die hebben ook bij lage prestaties nog een veel te hoog energieverbruik. De Archos 9 met een Atom-Z-cpu houdt het met één acculading maar ongeveer vier uur vol. En dan is hij bij normale taken al niet al te snel: video's met een lage HD-resolutie (720p) stotteren. Een ander Windows-tablet, de Hanvon B10, werkt dankzij een Celeron-processor wel sneller, maar de ventilator werkt continu, de accu legt nog sneller het loodje en scroll- en zoombewegingen verlopen niet vloeiend. Een speciale Atom voor tablets – codenaam Oak Trail – wordt door Intel niet vóór 2011 geleverd.

Microsoft heeft ook besturingssystemen voor de zuinigere ARM-processors, zoals Windows Phone 7 en Embedded Compact 7, maar daar zijn nog geen tabletinterfaces voor signaleerd.

Opvallend genoeg heeft HP voor particuliere consumenten een Slate met WebOS in de planning, het van Palm overgenomen besturingssysteem voor smartphones. Er is nog geen officiële roadmap, geen

screenshot van de interface en geen informatie over de hardware. Maar de verwachtingen zijn door de goede naam van WebOS nogal groot. Usability-expert Dan Saffer ziet het WebOS-tablet zelfs als de enige serieuze concurrent voor de iPad – naast het Android-kamp.

## Uit de smartphonewereld

Ook Google heeft nog geen besturingssysteem voor tablets uitgebracht. Samsung, Toshiba, Archos en andere producenten gebruiken bij gebrek aan beter het voor smartphones ontworpen Android. Dat is gemaakt voor bediening met de vingers en ondersteunt inmiddels ook multitouch-gestures.

Android heeft echter het probleem dat de interface wel voor touch, maar niet voor tablets is geoptimaliseerd. Veel producenten downloaden het van de website van de Open Handset Alliance en passen dan alleen de resolutie aan. Dan wordt de extra schermruimte echter niet zinvol gebruikt.

Voor een goed Android-tablet moet er veel worden omgebouwd. Dell voorziet zijn 5-inch Streak van een virtueel toetsenbord en extra widgets. Samsung geeft zijn 7-inch Galaxy Tab het veegtoetsenbord Swype mee en ook eigen widgets en menu's. De voorgeïnstalleerde programma's als het adresboek en de e-mail-client zijn zorgvuldig aangepast en opgeleukt.

Desondanks voel je ook bij Streak en Galaxy dat Android geen tabletsysteem is. Bijvoorbeeld aan de knoppen voor home, menu, zoeken en terug: bij smartphones zijn die altijd binnen handbereik, bij tablets moeten de vingers van het midden van het scherm tot aan de rand een behoorlijk stuk afleggen. Bovendien vergt het wisselen tussen staand en liggend formaat steeds een heroriëntatie: zitten de knoppen nu boven, beneden, rechts of links? Dat is extra vervelend bij sensortoetsen, die je niet kunt voelen. Een knoppenbalk op het scherm die met de rest van de beeldinhoud meedraait, zou zinnvoller zijn. In principe is "al dat geklooi met knoppen" alleen een restant van oude Android-versies, schreef iemand als online commentaar na de presentatie van de Galaxy Tab.

Google wil daar binnenkort verbetering in brengen en de interface zelf herzien. De komende Android-versie (3.0 / 'Gingerbread') moet nog in 2010 verschijnen. Deze zal op tablets toegesneden zijn. Op de IFA vertelden veel hardwareproducenten die nog geen tablet konden laten zien, dat ze deze update willen afwachten.

Google zou in plaats van Android 3.0 echter ook een ander tabletbesturingssysteem uit de hoge hoed kunnen toveren, namelijk Chrome OS. Hierbij draaien toepassingen in de browser en worden gegevens in de cloud opgeslagen. Chrome OS is volgens Google

vooral bedoeld voor netbooks, maar voordat de iPad gelanceerd werd, publiceerde een van de ontwikkelaars al schetsen van een Chrome OS-tablet. Een vraag van c't over dit onderwerp werd nooit beantwoord. Als de iPad-inhaalrace een succes moet worden, zal Google met de hardwareproducenten wel opener moeten communiceren.

## WeTab gebruikt MeeGo

Intel en Nokia hebben samen aan een tabletversie van MeeGo ontwikkeld. Dit is een mobiel besturingssysteem dat net als Android gebaseerd is op Linux. Op de Computex in juni demonstreerde een manager van Intel de interface: een klassieke startscherm geeft net als bij de iPad de apps weer. Bovendien is er een dynamische weergave die foto's, video's, e-books en nieuws uit het sociale web in grote widgets laat zien. Multitouch-gestures worden door MeeGo natuurlijk ook herkend.

Intel en Nokia hebben de eerste voor gebruikers interessante versie van MeeGo (1.1) voor oktober aangekondigd. Het eerste MeeGo-tablet is in Duitsland vlak voor redactiesluiting al uitgeleverd (wanneer hij naar Nederland komt is nog niet bekend), maar is niet direct als zodanig herkenbaar. Deze WeTab gebruikt MeeGo als besturingssysteem, maar zet daar een door het start-upbedrijf 4titoo ontwikkelde interface overheen.

1977

Samuel Hurst ontwikkelt de eerste **Touchsensor**. Zijn bedrijf Elographics brengt in 1977 een 5-wire-touchscreen met de naam Accutouch op de markt. De opvolgers hiervan worden tegenwoordig in winkels, industriële systemen en infoterminals gebruikt.



Bron: Elo Touch Systems

1983

De op Intel 8088 gebaseerde personal computer **HP 150** met MS DOS heeft een optisch touchscreen: infraroodsensoren registreren de vingerbewegingen voor het display.



Bron: Vintage Computing and Gaming

1992

IBM en Bell presenteren op de Comdex in Las Vegas het eerste touch-mobieltje. De **Simon** is een combinatie van mobiele telefoon en pda met touchscreen.





Op het startscherm staan koppelingen en widgets. In plaats van horizontaal van scherm naar scherm te scrollen, zoals bij Android of iOS, gaat het hier van boven naar beneden. Een miniaturweergave aan de rechter schermrand speelt hier een belangrijke rol bij, die met de duim bediend wordt. Zo kun je het tablet met beide handen vasthouden en tegelijkertijd snel navigeren.

## Apple komt op dreef

Microsoft, Google, Intel en andere zijn nog druk bezig om diverse samenwerkingsverbanden aan te gaan en hun software bij te schaven. Intussen plukt Apple de financiële vruchten al. Recentelijk meldden analisten van Morgan Stanley dat het concern de maandelijkse productie van iPads al had verdubbeld van één naar twee miljoen stuks, en vanaf het vierde kwartaal maar liefst drie miljoen iPads per maand wil laten produceren. De analisten van iSuppli verwachten dat Apple het komende jaar 36,5 miljoen iPads verkoopt en in 2012 50,4 miljoen. Ter vergelijking: het eerste netbook verscheen eind 2007 en dit jaar moeten er 40 miljoen van deze relatief goedkope apparaten over de toonbank gaan, van enkele tientallen verschillende fabrikanten.

Het succes is de iPad niet zomaar aan komen waaien. Apple heeft zijn succesvolle iPhone-besturingssysteem iOS en de meegeleverde standaard-apps

**Klein tablet met smartphone-binnenwerk: Samsungs Galaxy Tab past in geen van de gangbare apparaatcategorieën, maar kan de grootste concurrent van de iPad worden – mits er voldoende apps in het juiste formaat komen.**

herzien. Zo kom je op het virtuele toetsenbord met veeggestures bijvoorbeeld snel bij de bijzondere tekens. Met de voor november aangekondigde update naar iOS 4.2 krijgt de iPad de mappen die je van de iPhone kent, meer achtergronddiensten, een print- en een videostreamingfunctie.

De minpunten zitten onder de interface. Zelfs doorgewinterde Apple-fans raken gefrustreerd op plaatsen waar geen iTunes-computer en geen WLAN- of UMTS-ontvangst is. De iPad kan dan geen gegevens uitwisselen, omdat je er nog niet eens een usb-stick op kunt aansluiten. En hij speelt geen Flash-content af. Dus blijven sommige websites en veel video's onzichtbaar voor de gebruiker. Ook is er geen webcam aan de voorkant en geen fotocamera aan de achterkant.

Dat zijn punten waar Google, Microsoft en andere makkelijk kunnen scoren. Sommige concurrenten grijpen iedere gelegenheid aan om te wijzen op de aansluitmogelijkheden van hun tablets. De WeTab-makers



1993

1996

2001

Apple introduceert de touchscreen-pda **Newton Message Pad**. Ondanks een grote schare aanhangers blijft het grote succes uit – Apple trekt in 1998 de stekker uit de serie.



De **Palm Pilot 1000** van U.S. Robotics is de eerste commercieel succesvolle touchscreen-pda.



Op de Comdex presenteert Bill Gates de **Tablet PC** – een met een stylus bedienbare mobiele computer. Microsoft levert met de Windows XP Tablet PC Edition de bijbehorende software.



Bron: Microsoft





Kleine bedrijven, groot display: Neofonie en 4tiitoo zijn de twee drijvende krachten achter de WeTab, een 11,6"-tablet met een zelfontwikkelde interface en het mobiele Linux MeeGo als basis.

benadrukken dat je "aanwezige randapparatuur zoals camera, printer, toetsenbord en tv" probleemloos kunt aansluiten.

### Kwantiteit en kwaliteit

Nou zullen Flash en meer aansluitingen niet voldoende zijn om de voorsprong van Apple ongedaan te maken. Nog afgezien van het feit dat de iPad 2 een aantal tekortkomingen ongetwijfeld nog zal opheffen. Dat komt door Apples gezonde ecosysteem van apps en content. Zo'n twee maanden voor de lancering van de iPad waren de ontwikkeltools beschikbaar. Op de eerste verkoopdag was er al een basisvoorraad aan aangepaste apps. Tot juni steeg het aantal tot 8500, momenteel zijn er zo'n 25.000 iPad-apps.

Aangezien de meeste programmeurs niet bij nul beginnen, maar hun bestaande iPhone-apps porteren, legt Apple in de 'iPad Human Interface Guidelines' uit dat het niet voldoende is om de resolutie op te blazen.

- De apps moeten nieuwe weergaven gebruiken. De 'Split View' zorgt voor een vlakke informatiehiërarchie, gebruikers hoeven dus minder vaak heen en weer te springen. 'Popovers' bieden de mogelijkheid om extra inhoud of bedieningsvelden tijdelijk in te voegen.
- Menubalken kunnen vrij worden geplaatst en hoeven niet als bij de iPhone aan de onderste rand van het scherm te staan.
- Het onscreen toetsenbord kan afhankelijk van de context omgebouwd worden.

Bovendien drukt Apple programmeurs op het hart dat ze alle schermoriëntaties moeten ondersteunen en een "realistische, fysieke dimensie" in hun apps moeten inbouwen. Hoe "levensechter" een app, des te makkelijker die te begrijpen is.

Enkele bijzonder geslaagde programma's als 'The Elements' kunnen echter niet verhullen dat het merendeel van de apps omslachtig te bedienen is en er niet echt overdonderend uitziet. Dat was te verwachten, omdat de ontwikkeling van multitouchinterfaces nog in de kinderschoenen staat. Er zijn veel mogelijkheden, weinig conventies en er is nagenoeg geen kennis over de vaardigheden van gebruikers.

Een onderzoek van de Nielsen Norman Group met zeven proefpersonen geeft aan de eerste app-generatie een slecht rapportcijfer. Maar weinig gestures werden intuïtief gebruikt, gebruikers ontdekten een functie vaak alleen bij toeval of helemaal niet. Bovendien botsen de nieuwe gestures met de manier waarop met pc's moet worden omgegaan (zie interview).

Dit wordt nog bemoeilijkt door het feit dat gestures in de diverse apps verschillend gebruikt worden. Bij het wisselen tussen de meegeleverde programma's van Apple ga je al de mist in. Met een veegbeweging wis je bijvoorbeeld mails, maar geen contacten. In de App Store is de consistentie nog lager. Het zou bijvoorbeeld fijn zijn

als e-reader-apps zich aan een standaard voor bladeren en navigeren houden. Dan zou je bijvoorbeeld via een knop naar de inhoudsopgave kunnen gaan, niet door te vegen met twee of drie vingers.

### Chaos in de app-stores

De problemen bij Android-apps voor tablets worden duidelijk uit het voorbeeld van de twee IFA-nieuwtjes: de Galaxy Tab van Samsung en de Folio 100 van Toshiba. De Folio heeft geen toegang tot Googles Android Market, alleen tot de kleinere Toshiba-shop. Veel gebruikers zullen daar teleurgesteld over zijn, ze verwachten bij een Android-apparaat een ruime keus.

Maar de fabrikanten mogen de Market alleen installeren als Google daar mee instemt. De eerste drempel: het apparaat moet door Google als 'compatible' herkend worden. De criteria daarvoor staan in een 20 pagina's lang 'Android Compatibility Definition Document' [1]. Daarin staan bij het punt 'Display' een aantal resoluties die standaard compatibel zijn – bij Android 2.2 maximaal 480 x 854 pixels. Andere resoluties zijn mogelijk, maar alleen na overleg met Google. Bovendien moeten de apparaten een camera (aan de achterkant), een versnellingsensor, een kompas, gps en Bluetooth hebben. Een telefoonfunctie en UMTS worden niet vereist. De Folio 100 heeft alleen aan de voorkant

2003

2006

De **Compaq TC1000** is een hybride tablet-pc met verwijderbaar toetsenbord. Het design wint talrijke prijzen, de opvolger TC1100 is vandaag nog een van de meest populaire tablet-pc's.

Microsoft en Intel ontwikkelen de **Ultra-Mobile PC** met touchscreen. Een van de meest bekende vertegenwoordigers van dit niet bepaald succesvolle type is de Samsung Q1.

Op de 'ideeënconferentie' TED laat Jeff Han van de New York University een prototype van zijn **multitouchsysteem** zien. De presentatie wordt een hit op YouTube en is het begin van een multitouchype.





een camera en zou dus buiten de boot vallen.

Het bestaan van die voorwaarden is begrijpelijk. Ze garanderen immers een minimale standaard waarop ontwikkelaars kunnen vertrouwen. Voor gebruikers zou het frustrerend zijn als ze apps wel zouden kunnen downloaden, maar niet fatsoenlijk gebruiken.

Maar compatibiliteit is pas de eerste van twee drempels die genomen moeten worden. "Vanwege een reeks juridische en economische redenen", aldus Google op Android.com, "zijn wij niet in staat om Android Market automatisch aan alle compatibele apparaten te licentiëren". Als je meer wilt weten, moet je je melden. Onze vragen naar andere voorwaarden voor de marketlicentie beantwoordde de Google niet.

Samsungs Galaxy Tab heeft beide drempels genomen, de Market is geïnstalleerd. Desondanks zullen veel gebruikers zich verbaasd afvragen waarom er ook nog een aparte appshop van Samsung is. Moet ik mijn favoriete Twitter-client eerst in Googles Market of bij Samsungs app-verzameling zoeken?

Bij Googles Market zul je tientallen Twitter-apps vinden, maar de interfaces zijn niet aangepast aan de resolutie (1024 x 600) van de Galaxy Tab. In de Samsung-shop is het andersom: daar staan slechts een paar apps, maar die zijn door Samsung en partners wel helemaal op de Galaxy toegesneden.

## Zichtbare knoppen in plaats van gestures

*Het adviesbedrijf Nielsen Norman Group heeft de gebruikersvriendelijkheid van ruim twee dozijn iPad-apps onderzocht. Wij spraken met dr. Raluca Budi, coauteur van het studie-rapport.*

*c't: Mevrouw Budi, hoe gebruikersvriendelijk is de eerste generatie iPad-toepassingen?*

**Dr. Raluca Budi:** Veel apps hebben geen intuïtieve interface. Ze verstopten knoppen en zetten de inhoud op de voorgrond, vooral omdat foto's en graphics er op het iPad-display bijzonder goed uitzien. Voor veel gebruikers geldt echter: uit het oog, uit het hart. Ze doen geen moeite om onzichtbare bedieningselementen te vinden en denken eerder dat deze helemaal niet bestaan.

*c't: Kunnen gestures de knoppen niet vervangen?*

**Budi:** Als er geen visuele hints zijn, kom je zelfs niet op simpele gestures. Een voorbeeld is het tappen om bedieningsvelden tevoorschijn te toveren, zoals bij veel kran-

ten-, strip- en e-bookapps. Dat tappen is bij de ontwikkelaars inmiddels wel bekend, maar bij de gebruikers niet.

Bovendien worden vaak ingewikkelde of te veel verschillende gestures gebruikt. Dat verwacht de gebruikers, ze vergeten welke gesture ze voor welke functie moeten gebruiken. De app van het magazine Popular Science is zo'n geval, daar moet je met twee vingers omhoogschuiven of met twee vingers dwars vegen.

*c't: Veel apps gebruiken natuurlijke gestures, je bladert bijna als in een gedrukt tijdschrift – makkelijker kan het toch niet.*

**Budi:** Helaas botsen bij iPad-apps vaak twee mentale modellen op elkaar. Aan de ene kant is er het model dat de app wil introduceren – bij magazine-apps bijvoorbeeld het model van een gedrukt tijdschrift. Maar dan is er nog het model van het web, dat altijd op de achtergrond schuilt.

De meeste gebruikers hebben veel ervaring in het werken met computers en behandelen de iPad ook als een computer. Ze verwachten dus



**Dr. Raluca Budi** test bij het adviesbureau Nielsen Norman Group de gebruikersvriendelijkheid van apps en mobiele websites. Daarvoor deed ze onderzoek aan Xerox PARC en ontwikkelde ze webstrategieën voor Microsoft.

dat ze een link kunnen aantikken. Of dat ze de inhoud kunnen doorzoeken. Al deze dingen zouden voor efficiënte interactie kunnen zorgen – en dat is wat gebruikers willen. Ze gebruiken de app niet met als doel de interactie, maar omdat ze een hoger doel hebben. Ze willen bijvoorbeeld iets interessants lezen in het tijdschrift.

Als Google de volgende Android-versie gaat ombouwen, dan krijgt de Market waarschijnlijk een extra afdeling voor tablets. Samsung zal zijn

eigen winkel echter niet graag op willen geven. Het eerste toekomstscenario zal dus zijn dat deze onhandige dubbele oplossing blijft bestaan. De

tweede optie is dat Google en Samsung het eens worden over een gemeenschappelijke winkel. De vraag is dan wel wie er bij wie intrekt.

2007

2008

2010

Steve Jobs presenteert de **iPhone**. Het capacitieve multitouchscreen en de intuïtieve besturing met gestures worden de kenmerken van de Apple-telefoon – de concurrentie heeft het nakijken.



Microsoft brengt de computertafel **Surface** met multitouch 30"-oppervlak op de markt. Deze moet hotels, casino's en verkooppunten opsieren – voor een slordige 12.500 dollar.



Bron: Microsoft

Apple verhuist het multitouchconcept van de iPhone naar een 10"-tablet – de **iPad**. Het wordt een kaskraker, na vier weken heeft Apple een miljoen apparaten verkocht.





De WeTab-makers werken aan zo'n One Stop Shop. Op de WeTab moeten er immers naast Linux-toepassingen ook Android-apps kunnen draaien, en die moet je allemaal uit de 'WeTab Market' kunnen downloaden. Aangezien de Android Market niet afgetapt mag worden, is er een interface naar een kleinere map, waarschijnlijk An-

droidpit of Appslib. Een tweede kanaal leidt waarschijnlijk naar het AppUp Center dat Intel voor alle MeeGo-apparaten met Intel-hardware heeft opgezet (in de WeTab draait een Atom). Volgens Intel waren er half augustus ongeveer 500 apps in het assortiment. De store is echter vooral bedoeld voor netbooks, programma's die voor touch ge-

optimaliseerd zijn vormen waarschijnlijk nog een uitzondering.

Voor Windows is er een ogenschijnlijk onuitputtelijk reservoir aan toepassingen, maar slechts weinig daarvan zijn geschikt voor touch. Buiten de traagheid en de vingeronvriendelijke interface van Windows is dat een extra reden voor een slechtere beginpositie in de race tegen de iPad.

## Lezen, luisteren, kijken

Bij digitale kranten en tijdschriften is de iPad op grote afstand de koploper, maar je zult toch nog regelmatig naar je brievenbus of de krantenkiosk moeten. De Volkskrant, de Telegraaf en de NRC hebben al apps, evenals enkele bij ons minder bekende dagbladen als de Gazet Van Antwerpen. Een aantal grote kranten laten nog op zich wachten, en regionale kranten zijn in de App Store nog niet te vinden.

Ook bij boeken hebben iPad-gebruikers de grootste keuze. Apples eigen iBookstore heeft pas enkele duizenden e-books, maar via de Kindle-app kun je bij de meer dan 450.000 Engelstalige boeken van Amazon.

Voor Android is er ook een Kindle-app. Samsung vindt dat niet voldoende. De Galaxy Tab is het eerste Android-tablet met een door de producent ontwikkelde reader-app. In tegenstelling tot Apple krijgt Samsung zijn boeken echter niet direct van uitgevers, maar via de tussenhandel.

Het WeTab-prototype ondersteunde nog geen kopieerbeveiligde e-books. Als dat zo blijft, zal het aanbod hier niet noemenswaardig zijn.

Ook wat muziek betreft, heeft Apple een voorsprong. De iTunes-store heeft in de Amerikaanse downloadmarkt een aandeel van circa 80 procent, Apples positie bij onderhandelingen met platenlabels is dan ook heel sterk. Momenteel heeft de Store zo'n 14 miljoen muzieknummers. Bovendien bevat het assortiment ook nog 10.000 Hollywood-films (waarvan 3.000 in HD) en circa 65.000 afleveringen van tv-series.

Android-gebruikers kopen muziek momenteel bijvoorbeeld bij Amazon, en via een app kan dat ook onderweg. Google wil eind 2010 een eigen muzikwinkel openen.

Volgens de L.A. Times moeten nummers en albums daar niet alleen afzonderlijk, maar ook via een abonnement kunnen worden gekocht – net als bij Microsoft. Daar krijgen Amerikaanse klanten voor 15 dollar per jaar toegang tot de complete muziekcatalogus van Zune Marketplace. In het najaar moet dit aanbod naar Europa komen. Microsoft heeft voor video's al wat voorwerk gedaan en een eigen portaal gebouwd. Onder Windows kun je natuurlijk ook bronnen als Amazon, Maxdome en last but not least iTunes gebruiken.

## Voordelen voor smartphonesystemen

Welke iPad-concurrent levert nu het beste totaalpakket? Van Microsoft valt niet veel te verwachten, ook niet na een herziene interface. De huidige apparaten van Archos en Hanvon zijn vergeleken met de iPad en de Galaxy Tab gewoon te log. Het tweede probleem is het ontbrekende aanbod aan programma's die voor touch geoptimaliseerd zijn.

De WeTab heeft een slanke tabletinterface. Er is echter een gebrek aan apps en content, waar ook partner Intel met zijn store niet veel aan kan doen.

Voor Android ziet dat er anders uit. Google start de inhaalrace niet helemaal uit het niets, maar kan een beroep doen op de gebruikersbasis en ontwikkelersgemeenschap van Android. Steeds meer gsm-gebruikers wennen aan het bedienconcept en aan Googles alomtegenwoordige webdiensten. Als je marktonderzoekers mag geloven, moeten binnen twee jaar meer mensen Android gebruiken dan Apples iOS. En voor de ontwikkelaarscommunity is het maar een kleine inspanning om een app om te bouwen naar een hogere resolutie.

Desondanks moet je bij de keuze voor een Android-tablet de nodige afwegingen maken. Als je waarde hecht aan een groot aanbod aan apps, zijn er maar een paar exemplaren om uit te kiezen, zoals Samsungs Galaxy Tab en Dells Streak. Bovendien blijkt uit ervaring dat waarschijnlijk niet alle fabrikanten de komende Android-update zullen aanpassen voor hun reeds verkochte tablets, al heeft

## Hoeveel tablet heeft een mens nodig?

Desktop-pc, notebook, netbook, smartphone – wie heeft er nog een tablet nodig? Strikt gezien natuurlijk niemand. Bijna alles wat je met een tablet kunt doen, kan ook met een notebook: surfen, films kijken, gamen, lezen, werken, op de werkplek en onderweg. Desondanks zetten de iPad-gebruikers op onze redactie hun computer thuis nog maar zelden aan. Voordat die opgestart is, zeggen ze, heb ik m'n mail met de iPad allang verstuurd. Rond de 80 procent van de tijd die ze vroeger achter de pc doorbrachten, besteden ze nu aan de iPad, is hun inschatting. Daarbij genieten ze van het feit dat er minder updatewaarschuwingen langskomen en er geen gedwongen pauzes zijn omdat de harde schijf weer eens staat te reutelen.

Dat ziet er op het werk anders uit. Met een goede RSS-reader lees en verdeel je nieuws op de iPad even snel als op een desktop-pc met een 30"-scherm. Het virtuele toetsenbord is echter een handrem bij het schrijven van artikelen. Het Amerikaanse magazine PC World heeft het typtempo op een 15"-notebook, een netbook en een iPad vergeleken. Op de iPad duurde het intypen van een tekst 1,8 keer zo lang als op het notebook, op een netbook was dat 1,4 keer zo lang. Er worden wel veel Bluetooth- en usb-toetsenborden ondersteund, maar de kleine monitor blijft het grootste nadeel. Apples VGA-adaptor geeft alleen bij enkele apps een signaal door. Bij het tekenen ziet het er vergelijkbaar uit. Met een grafisch tablet ben je

sneller dan met een iPad, mits je een pc bij de hand hebt.

Bij multimedia scoren de iPad en veel Android-tablets met een vloeiende weergave van HD-video's, wat netbooks en oudere notebooks helemaal niet of pas na het installeren van de juiste afspelsoftware met een efficiënte decoder kunnen. Bij de resoluties van 1024 x 768 (iPad) of 1024 x 600 (Galaxy Tab) komt HD echter ook niet tot zijn volle recht. Er zijn maar weinig tablets, bijvoorbeeld de WeTab, die 1366 x 768 pixels weergeven en dus HD-video's in native resolutie kunnen afspelen. De iPad speelt video's van een UPnP-server met een bijpassende app af, de Galaxy Tab moet dat standaard al kunnen.

Gezien het grote e-book-aanbod voor de iPad en Samsungs aangekondigde leesplatform voor de Galaxy Tab, is het de vraag in hoeverre tablets een reader met elnk-display kunnen vervangen. Apparaten als de Kindle of de readers van Sony passen in een jaszak, zijn even zwaar als een pocketboek, doen wekenlang op één acculading en geven teksten ook in zonlicht zonder spiegelingen weer, zij het alleen in grijs tinten. In een laboratoriumtest van de Nielsen Norman Group lazen proefpersonen ongeveer even snel op de iPad en de Kindle. Als je strips, kranten en tijdschriften digitaal wilt lezen, moet je echter een tablet met kleurendisplay nemen. Net als in de vergelijking met een notebook is het dus vooral de funfactor die voor een tablet pleit.



## Tablets (deel 1)

Model	iPad	Archos 70 <sup>1</sup>	Archos 101 <sup>1</sup>	Archos 9	Streak
					
Fabrikant / website	Apple, <a href="http://www.apple.nl">www.apple.nl</a>	Archos, <a href="http://www.archos.com">www.archos.com</a>	Archos, <a href="http://www.archos.com">www.archos.com</a>	Archos, <a href="http://www.archos.com">www.archos.com</a>	Dell, <a href="http://www.dell.nl">www.dell.nl</a>
Afmetingen (h x b x d)	24,3 x 19 x 1,3 cm	20,1 x 11,4 x 1 cm	27 x 15 x 1,2 cm	25,6 x 13,4 x 1,7 cm	15,2 x 7,9 x 1 cm
Gewicht	686 g	300 g	480 g	814 g	218 g
Besturingssysteem	iOS 3.2.1 <sup>2</sup>	Android 2.2	Android 2.2	Windows 7	Android 1.6 (incl. multi-touch)
Downloadportal voor apps	App Store (ca. 25.000 iPad-apps, 250.000 iPhone-apps)	AppsLib (ca. 1000 Apps)	AppsLib (ca. 1000 Apps)	–	Android Market (ca. 100.000 smartphone-apps)
Displaygrootte / resolutie / touchscreen	9,7 inch / 1024 x 768 / capacitief	7 inch / 800 x 480 / capacitief	10,1 inch / 1024 x 600 / capacitief	8,9 inch / 1024 x 600 / resistief	5 inch / 800 x 480 / capacitief
Opslag / geheugenkaart	16, 32 of 64 GB / –	8 of 250 GB / microSD/HC	8 of 16 GB / microSD/HC	60 GB / –	2 GB / microSD/HC (16 GB meegeleverd)
Foto/videocamera	–	1 (voorzijde)	1 (voorzijde)	1 (voorzijde)	2 (voor- en achterzijde)
Bluetooth / WLAN	✓ / 802.11b/g/n	✓ / 802.11b/g/n	✓ / 802.11b/g/n	✓ / WLAN 802.11b/g	✓ / WLAN 802.11b/g
UMTS / GPS	optioneel / optioneel	– / –	– / –	– / –	✓ / ✓
Aansluitingen	USB (30-pins), koptelefoon	USB, USB-host, mini-HDMI, koptelefoon	USB, USB-host, mini-HDMI, koptelefoon	1 x USB, koptelefoon, dockingstation (2 x USB, 2 x Audio, LAN)	USB (30-pins), koptelefoon
Accu duur onbelast	7,2 u tot 9,5 u (200 cd/m <sup>2</sup> / volle helderheid)	niet gemeten	niet gemeten	3,4 u (volle helderheid)	23,8 u (volle helderheid)
Opmerkingen	besproken in c't 4/2010, p.20 en getest in c't 7-8/2010, p.66	aangekondigd voor oktober 2010	aangekondigd voor oktober 2010	–	–
Prijs	€ 499 (versie met 32 GB: € 699, met 64 GB: € 799; met 3G en GPS € 100 meerprijs)	€ 250 (versie met 250 GB: € 300)	€ 300 (versie met 16 GB: € 350)	€ 450	€ 600
Accessoires (optioneel)	o.a. beschermhoes (€ 39), dockingstation (€ 29), dockingstation met toetsenbord (€ 69), camera connection kit (€ 29)	–	–	–	dockingstation met HDMI-uitgang (€ 79), carkit (€ 60), beschermhoes (€ 44), extra accu (€ 48)
<sup>1</sup> Fabrieksopgave <sup>2</sup> Update naar iOS 4.2 voor november aangekondigd    ⊕⊕ zeer goed    ⊕ goed    ○ voldoende    ⊖ slecht    ⊖⊖ zeer slecht    ✓ aanwezig    – niet aanwezig    g.o. geen opgave					

## Tablets (deel 2)

Model	TouchPad B10	joojoo	Galaxy Tab <sup>1</sup>	Folio 100 <sup>1</sup>	WeTab <sup>1</sup>
					
Fabrikant / website	Hanvon, <a href="http://www.hanvon.de">www.hanvon.de</a>	Fusion Garage, <a href="http://www.thejoojoo.com">www.thejoojoo.com</a>	Samsung, <a href="http://www.samsung.nl">www.samsung.nl</a>	Toshiba, <a href="http://www.toshiba.nl">www.toshiba.nl</a>	WeTab, <a href="http://www.wetab.mobi">www.wetab.mobi</a>
Afmetingen (h x b x d)	25,3 x 16,8 x 1,8 cm	32,5 x 19,9 x 1,8 cm	19 x 12,1 x 1,2 cm	28,1 x 18,1 x 1,4 cm	29,5 x 19,5 x 1,5 cm
Gewicht	960 g	1130 g	380 g	760 g	800 g
Besturingssysteem	Windows 7	joojoo (gebaseerd op Ubuntu Linux)	Android 2.2	Android 2.2	MeeGo (interface: WeTab)
Downloadportal voor apps	–	geen apps installeerbaar	Android Market (ca. 100.000 smartphone-apps), Samsung Apps	Toshiba Marketplace	WeTab Market (interface naar andere app-bronnen)
Displaygrootte / resolutie / touchscreen	10 inch / 1024 x 600 / capacitief	12,1 inch / 1366 x 768 / capacitief	7 inch / 1024 x 600 / capacitief	10,1 inch / 1024 x 600 / capacitief	11,6 inch / 1366 x 768 / capacitief
Opslag / geheugenkaart	250 GB / SD/HC, MS	4 GB / –	16 GB / microSD/HC	16 GB / SD/HC	16 of 32 GB / SDHC
Foto/videocamera	1 (voorzijde)	1 (voorzijde)	2 (voor- en achterzijde)	1 (voorzijde)	1 (voorzijde)
Bluetooth / WLAN	✓ / 802.11b/g	✓ / 802.11b/g/n	✓ / 802.11b/g/n	✓ / 802.11b/g/n	✓ / 802.11b/g/n
UMTS / GPS	– / –	– / –	✓ / ✓	optioneel / optioneel	optioneel / optioneel
Aansluitingen	2 x USB, HDMI (via adapter), VGA (via adapter), microfoon, koptelefoon	USB, microfoon, koptelefoon, voeding	USB (30-pins), koptelefoon	Mini-HDMI, USB, koptelefoon	HDMI, 2 x USB, koptelefoon
Accu duur onbelast	2,8 u (volle helderheid)	3,5 u (volle helderheid)	niet gemeten	niet gemeten	niet gemeten
Opmerkingen	te bestellen via <a href="http://www.hanvon-shop.de">www.hanvon-shop.de</a>	te bestellen via <a href="http://www.thejoojoo.com">www.thejoojoo.com</a>	aangekondigd voor oktober 2010	aangekondigd voor oktober 2010	te bestellen via <a href="http://www.amazon.de">www.amazon.de</a>
Prijs	€ 800 (excl. € 20 verzendkosten naar Benelux)	€ 359 (excl. € 15 verzendkosten naar Benelux)	€ 750	€ 449 (versie met 3G: € 499)	€ 450 (versie met 3G en 32 GB: € 570)
Accessoires (optioneel)	–	standaard (€ 30)	o.a. dockingstation, beschermhoes, extern toetsenbord	dockingstation met HDMI-uitgang, extra accu, beschermhoes	o.a. dockingstation, beschermhoes, extern toetsenbord
<sup>1</sup> Fabrieksopgave    ✓ aanwezig    – niet aanwezig    g.o. geen opgave					

Samsung in ieder geval beloofd dat wel te doen.

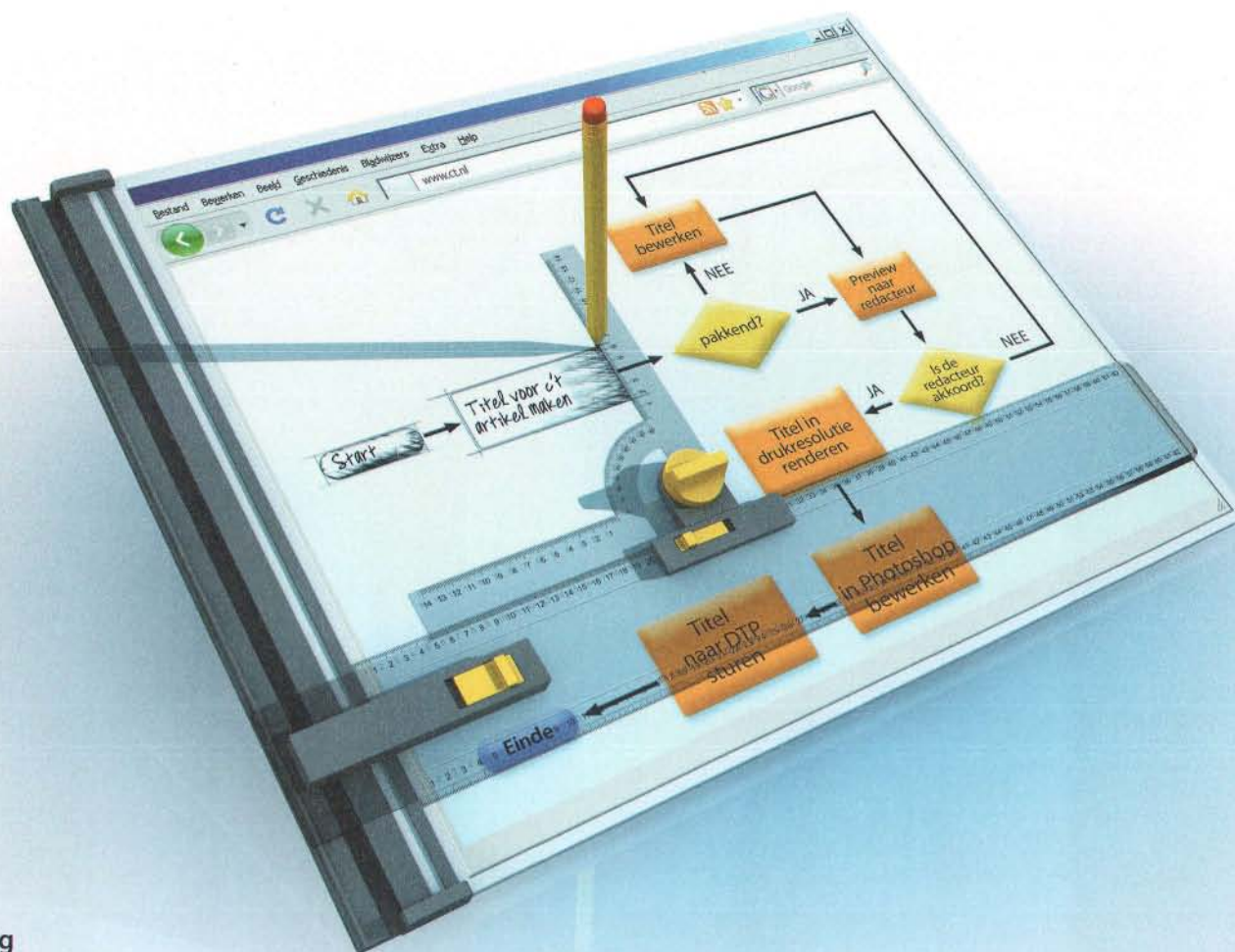
Wat de uitrusting betreft, halen de Android-tablets de iPad makkelijk in. De Galaxy

Tab is al even vloeiend te bedienen. Apples concurrentie haalt hier dus sneller in dan bij de smartphones het geval was. Daar wist de iPhone de koppo-

sitie jarenlang vast te houden. De eerste jaren van het tablet-tijdperk zullen waarschijnlijk gekenmerkt worden door het duel tussen Apple en Google.

Het ziet er niet naar uit dat Steve Jobs monopolie krijgt – ook al heeft hij dankzij iTunes en de AppStore momenteel nog een voorsprong. (mja) **ct**





Peter König

# De browser als tekentafel

Schema's en diagrammen maken met gratis webeditors

Het is zonde om je harde schijf vol te proppen met programma's die je eigenlijk maar eens in de zoveel tijd opstart. Als je bijvoorbeeld nu en dan een diagram aan een tekst of presentatie wilt toevoegen, kun je daar beter een webapplicatie voor gebruiken. Sommige traditionele tekenprogramma's zien er dan opeens wel heel erg ouderwets uit.

**E**en saaie tekst wordt altijd leuker van een paar plaatjes. Toch zullen de meeste mensen er daar zelf hooguit maar een paar per jaar van maken. Dan is het zonde om een paar honderd euro te gaan betalen voor een professioneel programma als Microsoft Visio, waarvan de mogelijkheden waarschijnlijk ook nog eens wat te veel van het goede zijn. Gelukkig zijn er ook andere oplossingen voor iedereen die even snel een schemaatje voor een werkstuk, een organigram voor de website van zijn sportclub, een routebeschrijving

voor het 25-jarig jubileum of een GUI-concept voor de wiki van het hobbyprogrammeerproject wil maken. Dat kan bijvoorbeeld met simpele freeware als Dia [1] of met de programma's die in je officepakket zitten [2]. Dit advies geldt nog steeds, maar inmiddels zijn er op het internet ook een aantal serieus te nemen alternatieven bijgekomen.

Met een goed gemaakte online diagrameditor maak je een fraaie afbeelding net zo efficiënt als met een lokaal geïnstalleerde variant. Maar er zijn wel wat voordelen: je hoeft niets te installeren

en je ook niet bezig te houden met updates. Je slaat je tekeningen in principe online op, zodat je daar met elke computer met een internetverbinding weer bij kunt en ze verder kunt bewerken. Meestal kun je met een enkele muisklik een directe link maken om die tekening makkelijk in een website of blog te integreren. Als je daar nog een wijziging in aanbrengt, is die afbeelding meteen overal bijgewerkt. Bij sommige webservices kun je een tekening met anderen delen en die ook samen met anderen tegelijkertijd verder bewerken.

## Vectoren in plaats van pixels

Voor diagrammen, flowcharts en structuurschetsen moet het tekenprogramma met vectoren werken. Dan kun je getekende objecten altijd nog verplaatsen en de kleur, het formaat en het bijschrift aanpassen. Online whiteboards die met bitmaps werken, zijn daar niet voor geschikt.

Bij het uitzoeken van de webapplicaties voor deze test was een belangrijk criterium of je ook de (gratis) trialversies ervan zinvol kunt gebruiken. Als je immers alleen af en toe een keer wat grafisch in de weer bent, wil je niet maandelijks of jaarlijks moeten betalen voor features die je toch bijna nooit gebruikt – dan



ben je met lokaal geïnstalleerde freeware zeker goedkoper uit.

Met Graphity, Project Draw en het naamloze tekenprogramma uit Googles online officepakket Documenten hebben we in principe drie gratis aanbiedingen in de test. Alle webdiensten staan bij de softlink. Creately, Gliffy, Lovely Charts en LucidChart zijn alleen met bepaalde beperkingen gratis te gebruiken, bijvoorbeeld beperkte online opslag of producentlogo's die bij het exporteren worden toegevoegd. Bij Cacoo, Flowchart.com en Webspiration hoeft je niets te betalen zolang die zich nog in het voor Web 2.0 typische bètastadium bevinden – grote kans dat je er later toch je portemonnee voor moet gaan trekken.

## Snel resultaat

De webapplicaties werken in een browser met behulp van de Flash Player of dankzij JavaScript. De gebruikersinterfaces zien er vrijwel hetzelfde uit als van desktopprogramma's. Met een rechtsklik verschijnt het snelmenu en de gebruikelijke toetsencombinaties als Ctrl-A, Ctrl-C, Ctrl-V en Ctrl-Z werken ook gewoon. Dat is handig als je tussendoor een diagram wilt tekenen, omdat je dan snel met de applicaties overweg kunt.

Hoe meer keuze aan standaardsymbolen voor stroomdiagrammen, netwerkschema's of GUI-templates een applicatie biedt, des te sneller je een tekening kunt maken. Als je – zoals bij de meeste diensten – eigen afbeeldingen kunt importeren, kun

je met de tools in het programma bijvoorbeeld een organigram maken met foto's van de medewerkers.

Als een diagram daarentegen in een stuk tekst, presentatie of website moet worden verwerkt, dan zijn er altijd wel exportfilters voor bitmapformaten als PNG en JPEG. Vrijwel geen enkele online editor vraagt overigens expliciet naar de gewenste resolutie – de meeste exporteren met een vaste dpi-waarde, die afhangt van het gekozen formaat van de virtuele tekentafel. Als je je documenten met een dtp-programma opmaakt, kun je beter uitwijken naar een vectorformaat als PDF of SVG, maar slechts de helft van de geteste programma's ondersteunen deze formaten ook.

## Hechten

Als een tekenprogramma magnetische verbindingslijnen heeft die aan het start- en doelobject blijven plakken, hoeft je niet elke pijl afzonderlijk te selecteren en recht proberen te zetten op het moment dat je een schema toch liever op een andere manier wilt ordenen. Zogenaamde intelligente verbindingen vinden het optimale aanhechtingspunt bij een object of ontwijken automatisch alle hindernissen die ze tegenkomen – soms gebeurt dat ook live als je iets verschuift.

Bij Graphity, Lovely Charts en Webspiration ontbreken een paar lijngereedschappen. Lijnen bestaan hier namelijk alleen als verbindingen tussen objecten. Of dat nou een probleem of net een voordeel is, is aan jou. Het

ligt er ook aan wat voor soort illustratie je wilt hebben. Als je dan een pijl bewust naar niets wilt laten wijzen, moet je even wat trucjes uithalen. Toch kun je met deze applicaties heel efficiënt tekenen: zo voegt de RapidFire-tool in Webspiration met een muisklik bijvoorbeeld een zelfde object toe aan een reeds bestaand, inclusief de verbindingen.

## Op dreef

Een mooi stroomschema kun je uit de losse pols alleen maken als je timmermansogen hebt. Daarom hebben alle programma's hulpmiddelen om de objecten uit te lijnen. Sommige editors hebben daar bijvoorbeeld magnetische rasterlijnen voor, waarbij hoeken van objecten op de knooppunten vast lijken te klikken. Ook zie je wel eens dynamische hulplijnen die automatisch verschijnen als de bovenkanten of middelpunten van twee vormen horizontaal of verticaal precies op een lijn liggen. Cacoo, Creately en Google hebben gereedschap voor het automatisch uitlijnen en verdelen van objecten, zoals je dat bij uitgebreide vectortekenprogramma's tegenkomt. Enkele editors als Graphity kunnen afbeeldingen zelfs hiërarchisch gesorteerd als boom weergeven. Tevens kunnen ze de verbindingen daarbij zo recht mogelijk houden of objecten 'organisch' verdelen.

## Cacoo

De Japanse webdienst Cacoo ziet er gekit uit. De tools laten

nauwelijks iets te wensen over. Het snelmenu en de toetscombinaties bieden tot in detail hetzelfde comfort als een desktopprogramma. Zo blijft de proportie van een object bij het schalen intact als je de Shift-toets ingedrukt houdt.

Het samen met collega's aan dezelfde afbeelding werken ging via internet voortreffelijk en bijna realtime. Als iemand een object over het blad sleept, verschijnt die beweging met een heel kleine vertraging bij de anderen op het scherm. De schuifregelaar voor de zoomfactor ziet er chique uit, maar werkt niet traploos maar heeft een paar vaste niveaus.

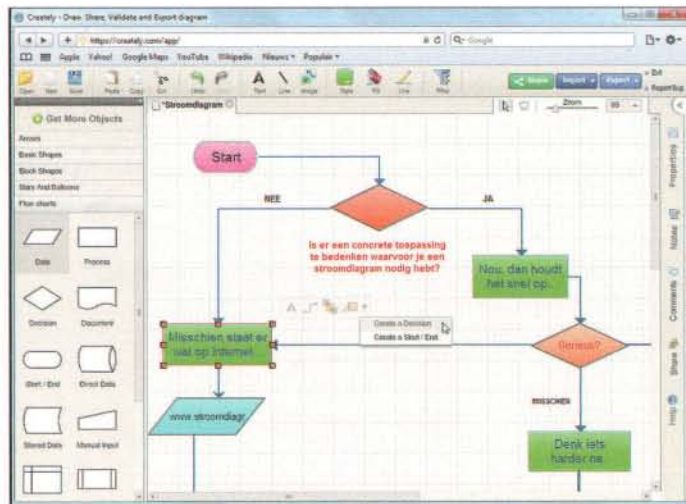
Het zwakke punt van de huidige bètaversie is het exporteren: vectoren zijn niet naar buiten te krijgen en bij het exporteren van bitmaps konden we de resolutie niet handmatig aanpassen. Als je een diagram later wilt gaan afdrukken, kun je beter van begin af aan tamelijk groot tekenen. Je kunt de complete tekening naderhand nog wel schalen, maar dan is de fontgrootte niet meer aan te passen.

## Creately

Creately heeft de meest gedifferentieerde teksttool van alle applicaties die we hebben getest. Bijschriften van symbolen kunnen er boven, onder, rechts of links naast worden gezet. Ook kan tekst binnen een vorm boven, beneden of gecentreerd uitgelijnd worden, en de tekst zelf links of rechts uitgelijnd zijn of uitgevuld worden. Daarnaast zijn opsommingen mo-

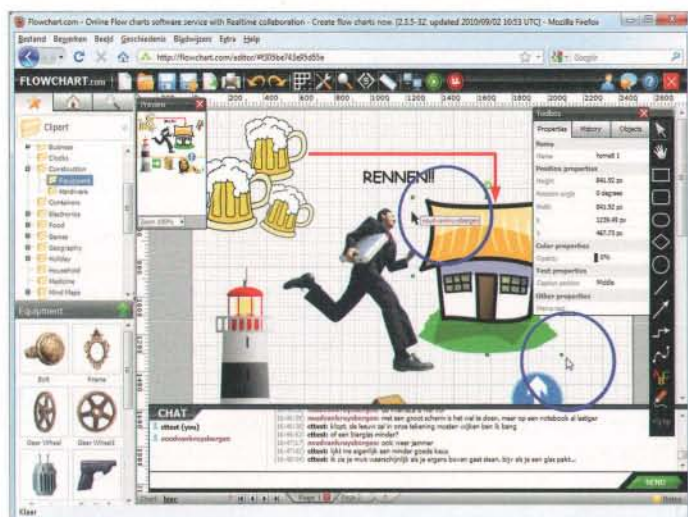


Met Cacoo kun je goed samenwerken. Wijzigingen worden bijna in realtime doorgevoerd. De exportfunctie is wel beperkt.



Creately ondersteunt je met een grafisch snelmenu dat verschijnt als je een object selecteert.





Als je een tekening met iemand deelt, laat Flowchart.com ook de muis van de ander zien.

gelijk en wordt het aantal beschikbare fonts niet kunstmatig beperkt maar worden de lettertypen die in het besturingssysteem beschikbaar zijn gebruikt. Het aantal tekentools is ook niet gering.

De gratis versie van deze webdienst geeft alle diagrammen een cryptische, maar openbare link. Voor geheime strategische schetsen is Creately dus niet geschikt – ook al is de kans erg klein dat je die link raadt. Dat Creately bij de gratis versie het aantal medewerkers aan een diagram beperkt tot twee, is niet zo erg omdat het samenwerken hier toch zwakke punten heeft: je kunt met zijn tweeën niet in realtime op hetzelfde diagram tekenen en de tekening wordt ook niet effectief afgeschermd tegen wijzigingen van anderen.

## Flowchart.com

Bij Flowchart.com moet je jezelf via de website per e-mail uitnodigen om het bètaprogramma te kunnen gebruiken. De aanmeldingen worden batchgewijs afgehandeld, dus het kan even duren voor je antwoord krijgt. Er moet nog wel iets aan de applicatie gebeuren: zo bleven de fontgrootte en het lettertype halsstarrig op de oude waarden staan, ondanks dat we iets anders hadden geselecteerd. In de tekening werden die wijzigingen overigens wel doorgevoerd. Daarnaast ontbrak in de test af en toe de tekst van het venster om medewerkers uit te nodigen.

Als je klikt in het overzicht met alle uitgevoerde acties, keer je in een oogwenk terug naar een bepaalde eerdere toestand – Photoshop kent zo iets ook, maar bij



Met Gliffy heb je ook als beginner snel resultaat. Bij de trialversie word je wel steeds gepusht om naar de Premium-versie te upgraden.

webdiensten is zo'n functie nog lang niet standaard. Flowchart.com exporteert SVG en PDF, maar bedde in de test enkele elementen als bitmap in – niet als vectoren. Helaas kun je geen eigen afbeeldingen importeren, wat een typisch geval van jammer is aangezien de meegeleverde illustraties uit een clipartverzameling van de jaren '90 lijken te komen.

## Gliffy

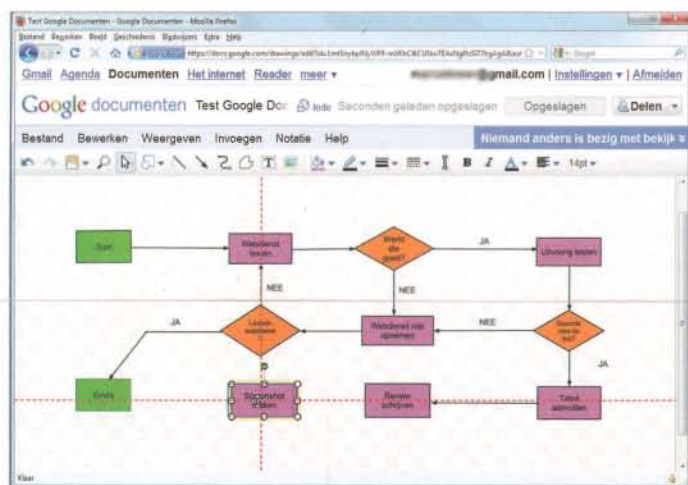
Dankzij de opgeruimde interface vind je bij de overzichtelijke applicatie Gliffy snel je weg – pictogrammen boven, palet met symbolen links, eigenschappen rechts en de tekening zelf in het midden. Finesses als tekstuitvulling en verticale uitlijning, objectstijlen en gelijkmatig verdelen van symbolen heeft deze webdienst overigens niet. Maar door

het (niet-magnetische) raster en de dynamische hulplijnen kun je zeker fatsoenlijk tekenen – die laatste verschijnen zodra de geselecteerde vorm precies op een verticale of horizontale lijn staat met de vorm ernaast.

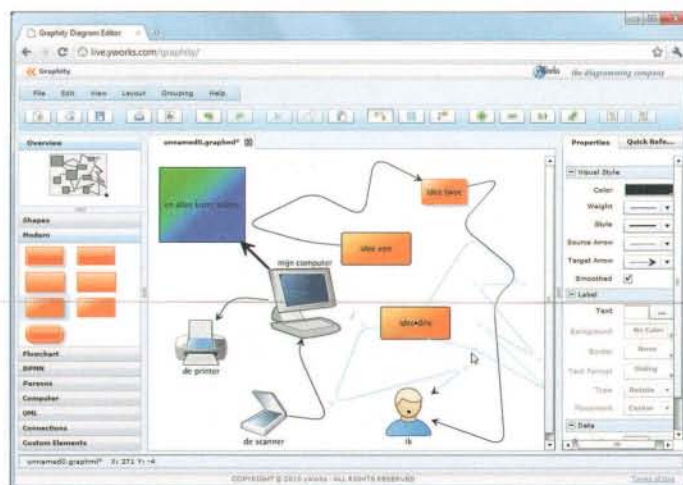
Als je je bij Gliffy aanmeldt, kun je 30 dagen onbeperkt van alle functies gebruik maken. Daarna moet je betalen of genoeg nemen met de beperkingen van de gratis editie. Online kun je maar vijf diagrammen opslaan, die allemaal via een link te bereiken zijn. Bij het exporteren krijg je ook het logo van de producent te zien.

## Google Documenten

Met een Google-account meld je je aan bij de online office-dienst Documenten en selecteer je 'Nieuwe maken / Tekening'.

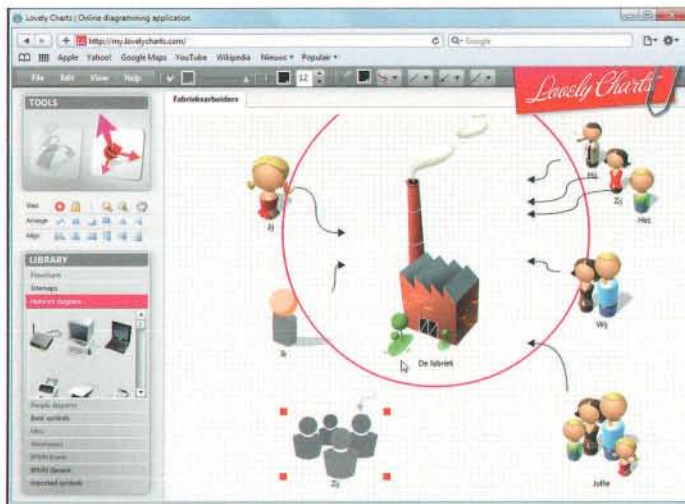


Googles editor oogt wat ouderwets, maar lijnt symbolen handig uit met behulp van dynamische hulplijnen.



Bij Graphity dienen lijnen alleen als verbinding tussen objecten. Hoe je die pijlen laat lopen, mag je helemaal zelf bepalen.





In de modus Create & Connect van Lovely Charts sleep je een object in de richting van het object waar je een verbinding mee wilt maken, waar dan een rode cirkel omheen wordt gezet.

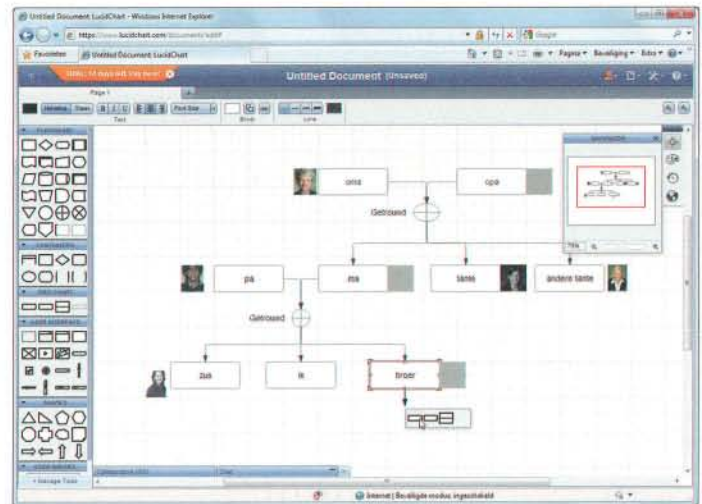
Daarna wordt er op een nieuw tabblad een editor geopend die doet denken aan de grafische hulpmiddelen die in het verleden in het officepakket van Microsoft en OpenOffice zaten: er zijn maar weinig kant-en-klare symbolen en vormen, die ook nog eens van een slecht niveau zijn, en elegante béziercurven en magnetische verbindingen ontbreken.

De kwaliteiten van Googles tekenprogramma komen pas aan de oppervlakte als je er mee aan de slag gaat. Je kunt een document onder meer als PDF- en EPS-bestand exporteren. Daarnaast heeft de applicatie gedifferentieerde opties om het document te publiceren. Je kunt instellen dat het diagram door iedereen op internet gevonden kan worden, je kunt een link naar iemand doorsturen of alleen mensen die je uitnodigt kunnen

erbij. In dat laatste geval kun je ook instellen of die alleen lees- of ook schrijfrechten krijgen. Teamwork werkte in onze test (zoals we ook wel hadden verwacht) nagenoeg in realtime. De applicatie is de enige in de test die ook in het Nederlands wordt aangeboden.

### Graphity

De Flash-applicatie van producent yWorks neemt een bijzondere plaats in: je hoeft je niet te registreren en je kunt je tekeningen ook niet online opslaan of met anderen delen. Alles wordt op je harde schijf bewaard. De browser heeft hier voornamelijk als doel om met het tekenprogramma te kunnen werken zonder dat je iets hoeft te installeren. Alleen de complexe algoritmen voor de automati-



Trek je bij LucidChart een verbinding en klik je op de rechter muisknop, dan verschijnt een menu met passende paletten voor mogelijke doelobjecten.

sche hiërarchische lay-out en de boomstructuur wordt op de server van de aanbieder bewaard.

Je moet wel even wennen aan Graphity. Er is geen snelmenu en met één klik voeg je al een nieuw element toe aan je tekening. Verbindingen sleep je met ingedrukte muisknop uit objecten en kun je alleen op andere objecten laten eindigen. Dat lijkt in eerste instantie wat vreemd, maar is niet zonder logica. Na korte tijd is daar goed mee te werken.

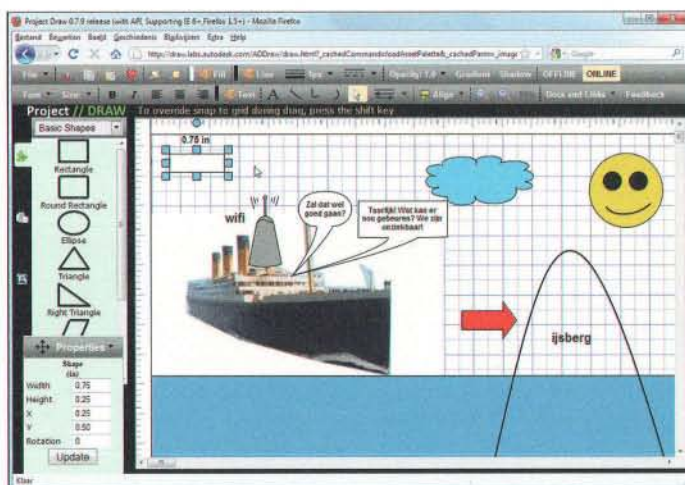
Bij het exporteren van PNG-afbeeldingen voer je de gewenste resolutie van maximaal 2880 x 2880 pixels in met behulp van een numeriek veld. De rand stel je op dezelfde manier in.

### Lovely Charts

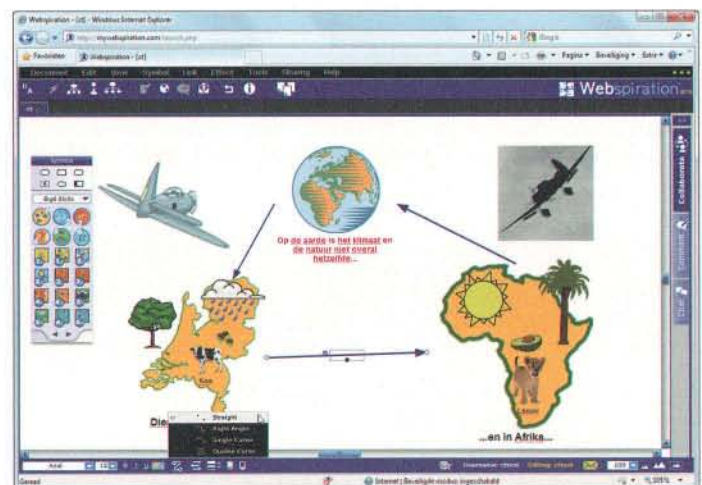
De GUI van Lovely Charts lijkt nog eigenzinniger dan die van

Graphity. Twee grote symbolen linksboven staan voor de modi 'Drag & Drop' en 'Create & Connect'. In het eerste geval sleep je objecten uit de library links in het scherm naar het tekenvlak. Bij de tweede modus verbind je een bestaand object met een ander object of met een nieuwe kopie van het eerste.

Met het scrollwielje zoom je soepel in, maar daar ben je al snel mee klaar. De applicatie geeft geen percentages, maar gevoelsmatig zou je zeggen dat het niet genoeg is. De producent heeft sowieso op sommige plekken te rigoureus bespaard: het magnetische raster werkte in de test alleen op bepaalde objecten en is niet uit te schakelen, andere intelligente tools om uit te lijnen ontbreken. Alleen als je ervoor wilt betalen, kun je tekenin-



Project Draw is al jaren nagenoeg ongewijzigd en grafisch niet meer helemaal van deze tijd.



Webspiration heeft een aantal goede ideeën en heel wat materiaal, maar niet alles is even goed bruikbaar.



## Webdiensten voor schema's en diagrammen

Webdienst	Cacoo	Creately	Flowchart.com	Gliffy	Google Documenten	Graphity
Fabrikant	Nulab Inc.	Cnnergix Pty. Ltd.	Flowchart.com LLC	Gliffy, Inc.	Google	yWorks
Taal	Engels	Engels	Engels	Engels	Nederlands	Engels
Techniek	Flash, Java	Flash	JavaScript	Flash	JavaScript	Flash
Symbolbibliotheken voor...	stroomdiagram, netwerk, sitemap, UI-design, UML, entity relation, kantoorinrichting, maatlijnen	stroomdiagram, netwerk, organigram, database, sitemap, web- en UI-design, UML, elektronica	stroomdiagram, templates, illustraties	stroomdiagram, netwerk, organigram, sitemap, UI-design, entity relation, UML, businessprocessen, plattegrond	stroomdiagram	basisvormen, stroomdiagram, netwerk, UML, businessprocessen
Systeemeisen <sup>2</sup>	Internet Explorer v.a. 7, Safari v.a. 4, Firefox v.a. 3, Chrome v.a. 2; Flash Player 10	Flash Player v.a. 9.48	Firefox, Internet Explorer, Opera, Safari, Chrome, Konqueror	Flash Player v.a. 7	g.o.	Flash Player
<b>Tools</b>						
Autonome lijnen / lijndikte / pijlpunt	✓ / 20 niveaus / ✓	✓ / 40 niveaus / ✓	✓ / numeriek / ✓	✓ / 7 niveaus / ✓	✓ / 8 niveaus / ✓	– / 6 niveaus / ✓
Vrije vormen / curven	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / 3-punts-curven	✓ / cirkelbogen	– / –
Magnetische lijnen / intelligente verbindingen	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	– / –	✓ / ✓
Vulling / verloop	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓ (niet regelbaar)	✓ / –	✓ / ✓
Transparantie / schaduw	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	– / ✓	✓ / –	– / ✓
Tekst: lettertypen / -grootte	besturingssysteem / numeriek	besturingssysteem / 16 formaten van 8 – 27	7 / numeriek	5 / 15 formaten van 9 – 127	1 / 16 formaten van 6 – 96	4 / numeriek
Tekst: vet / cursief / onderstreept	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
Tekst: links / rechts uitlijnen / centreren	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Tekst: uitvullen / verticale positie	– / ✓	✓ / ✓	✓ / –	– / –	– / ✓	✓ / ✓
Bijschrift in / aan object	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Bijschrift aan verbindingen / vrije tekst	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / –
<b>Plaatsing en organisatie</b>						
Grootte van het tekenvlak variabel	randloos	✓	✓	✓	✓	randloos
Lagen <sup>3</sup> / meerdere pagina's	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	– / –
Groepeer / objecten blokkeren	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –
Uitlijnen / verdelen	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	– / –	✓ / ✓	– / –
Op nummer ordenen / schalen	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
Basisraster / magnetisch	✓ / –	✓ / ✓ <sup>4</sup>	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Overige tools om uit te lijnen	dynamische hulplijnen (horizontaal en verticaal)	–	dynamische hulplijnen (45-graden-raster voor lijnen)	dynamische hulplijnen (horizontaal en verticaal)	dynamische hulplijnen (horizontaal en verticaal) <sup>5</sup>	diverse dynamische hulplijnen; automatische lay-out
Objectstijlen / op object toe te passen	100 standaard / ✓	43 vaste / –	– / –	– / –	– / –	9 vaste / –
Zoomen van / tot / traploos	25 % / 200 % / –	25 % / 400 % / ✓	9 % / – / numeriek	22 % / 707 % / ✓	12,5 % / 1600 % / ✓	g.o. / 1600 % / ✓
Snelmenu	✓	✓	✓	✓	✓	–
Toetscombinaties	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Undo / redo	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Online versiebeheer	alleen overzicht van versies	✓	✓	✓	–	–
<b>Import en export, bestanden delen</b>						
Importformaten	JPEG, GIF, PNG tot 512 kB per afbeelding	JPEG, GIF, PNG	–	JPEG, GIF, PNG tot 1 MB per afbeelding	JPEG, GIF, PNG	JPEG, GIF, PNG
Bitmaps exporteren / in te stellen resolutie	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Vectors exporteren	–	PDF <sup>8</sup>	PDF <sup>8</sup> , SVG	PDF <sup>8</sup> , SVG	PDF, EPS	–
Online opslag	✓	✓	✓	✓	✓	–
Delen: openbaar / link / uitnodiging	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
Rechten bij link: lezen / schrijven	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	– / –
Rechten bij uitnodiging: lezen / schrijven / admin	– / ✓ / –	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / – / –
Https	✓	–	–	✓ <sup>6</sup>	✓	–
Teamwork	nagenoeg realtime	staat concurrerende wijzigingen toe	nagenoeg realtime	staat concurrerende wijzigingen toe	nagenoeg realtime	–
Chat	✓	–	✓	–	–	–
<b>Beoordeling</b>						
Bediening en flexibiliteit <sup>9</sup>	⊕	○	○	⊕	⊕	○
Omvang van tools <sup>9</sup>	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○	○	⊕
Beperkingen van de gratis versie <sup>1</sup>	–	alleen met openbare link, ingevoegd logo bij exporteren, max. twee medewerkers	–	slechts 5 diagrammen en met openbare link, reclame, ingevoegd logo bij exporteren, geen https	–	–
Prijs voor commerciële versie per persoon	g.o., nog niet beschikbaar	v.a. \$ 5 / maand	g.o., nog niet beschikbaar	v.a. \$ 5 / maand	gratis	gratis

<sup>1</sup>selectie <sup>2</sup>volgens producent <sup>3</sup>verticale ordening van objecten, overlap vastleggen <sup>4</sup>niet uit te zetten <sup>5</sup>alleen als alternatief voor het basisraster <sup>6</sup>commerciële versie <sup>7</sup>300 dpi, 160 dpi of huidig zoomniveau  
 ⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig – niet aanwezig g.o. geen opgave

gen delen en meer dan één diagram online opslaan. Eigen afbeeldingen zijn wel te importeren, maar de capaciteit bedraagt bij de trialversie maar 2 MB, bij de premiumversie is dat niet beperkt.

## LucidChart

Op het eerste gezicht zou je denken dat lijnen bij LucidChart ook alleen dienen om objecten te verbinden en niet losstaand voorkomen. Maar dat klopt niet. Om

een lijn te tekenen, moet je de L ingedrukt houden of op het gereedschapicoontje rechtsboven klikken en in het openklappende menu dan onder 'Preferences' en 'Page Settings' het gezochte icoontje selecteren. Het goed verborgen

lijngereedschap is overigens het enige minpunt dat de dienst op het gebied van bediening heeft. Andere dingen worden elegant afgehandeld: zo kun je heel wat acties makkelijk via het grafische snelmenu (rechtsklik) uitvoeren.



Lovely Charts	LucidChart	Project Draw 0.7.9	Webspiration
Lovely	LucidChart LLC	Autodesk Labs	Inspiration Software
Engels	Engels	Engels	Engels
Flash	HTML5, JavaScript	JavaScript	Flash
stroomdiagram, netwerk, sitemap, UI-design, UML, businessprocessen	stroomdiagram, netwerk, organigram, UI-design, apparaten	stroomdiagram, netwerk, UI-design, elektronica, plattegrond, meubels	stroomdiagram, illustraties
g.o.	g.o.	g.o.	Windows: Internet Explorer, Firefox; Mac OS X: Safari, Firefox; Linux: Firefox
✓ / 6 niveaus / ✓	✓ / 4 niveaus / ✓	✓ / 5 niveaus / ✓	✓ / 8 niveaus / ✓
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
✓ / -	✓ / ✓ (globaal te configureren)	✓ / ✓ (niet regelbaar)	✓ / -
✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
1 / numeriek 6 – 100	2 / 6 formaten	7 / 12 formaten van 10 – 48	8 / 10 formaten van 7 – 72
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
✓ / -	✓ (niet bij alle) / -	✓ / -	✓ / -
✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
✓ / -	✓	✓	randloos
✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -
✓ / deels <sup>4</sup>	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -
✓ / -	dynamische hulplijnen (horizontaal en verticaal)	verlengen van objectranden, niet magnetisch	automatische lay-out
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
g.o. / g.o. / ✓	1% / 400% / ✓	17% / 381% / -	6% / 200% / -
✓	✓	-	-
✓	✓	✓	-
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
✓ <sup>6</sup>	✓	-	✓
JPEG, GIF, PNG <sup>6</sup>	JPEG, GIF, PNG	JPEG, GIF, PNG, DWF	JPEG, GIF, PNG
✓ / ✓	✓ (uitsnede te selecteren) / ✓ <sup>7</sup>	✓ / -	✓ / -
PDF <sup>6</sup>	PDF	PDF <sup>8</sup> , SVG, DXF (alpha)	-
✓	✓	✓	✓
✓ / - / ✓ <sup>6</sup>	✓ / - / ✓	✓ / - / -	✓ / - / ✓
✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / -
✓	✓ <sup>6</sup>	-	-
staat concurrerende wijzigingen toe	nagenoeg realtime	-	blokkeert concurrerende wijzigingen
✓	✓	-	✓
○	⊕⊕	⊖	⊖
⊖	⊖	○	⊖
slechts 1 diagram, geen sharing of teamwork, importeren niet mogelijk, ingevoegd logo bij exporteren	5 MB online opslag, max. 40 objecten per tekening, geen SSL	ingevoegd logo bij exporteren	-
€ 29 / jaar	v.a. \$ 5 / maand	gratis	g.o., nog niet beschikbaar
bevat deels bitmap-elementen	<sup>3</sup> gratis versie		

Je kunt twee weken lang gratis van alle voordelen van de commerciële versie genieten. Daarna moet je gaan betalen of met de beperkingen van de trialversie leven – 5 MB online opslagruimte en een maximum van 40 objecten per tekening. Dat zal in een groot aantal gevallen voldoende zijn, temeer omdat LucidChart niet op elk geëxporteerd PDF-bestand een stempel zet. Met Internet Explorer werkt de applicatie in eerste instantie vrij traag

door het ontbreken van Google Chrome Frame. Linksboven staat een link om de plug-in te installeren, waarna LucidChart 20x sneller zou moeten werken. Google Chrome, Safari en Firefox hebben de plug-in standaard al.

## Project Draw

Project Draw is een veteraan onder de online editors en gedraagt zich dienovereenkomstig koppig. De applicatie bleef in onze test regelmatig hangen – met Chrome bleven vormen bij drag&drop aan de virtuele papieren rand kleven en onder Firefox konden we een schaduw die we even terloops hadden toegevoegd, ineens niet meer verwijderen. Als je de afbeelding als PDF wilt exporteren, moet je sowieso zuinig zijn met schaduweffecten. Om die te kunnen reproduceren, maakt de applicatie van het betreffende object namelijk een bitmap.

Als je de link van een afbeelding weet, kun je die verder bewerken. Je kunt die afbeelding dan alleen als kopie onder je eigen gebruikersaccount opslaan. Teamwork wordt daarmee dus tenietgegaan. Irriterend is het feit dat er geen undofunctie is. Daarnaast verschijnt in elke geëxporteerde afbeelding het logo van producent Autodesk – aangezien er geen commerciële versie van deze dienst bestaat, zul je dat dus altijd blijven houden.

## Webspiration

Bij de 18 plaatjes in de rubriek 'U.S. History / 20th Century' van Webspiration zit ook een borstbeeld van Hitler, wat ons de wenkbrauwen deed fronsen – ook bij de andere op thema gesorteerde rubrieken met symbolen staan enkele afbeeldingen die op zijn minst discutabel zijn en grafisch ook niet geheel overtuigend met flink gecomprimeerde afbeeldingen met jpg-artefacten, en waarvan je je af moet vragen of je die wel zou willen gebruiken.

Desondanks heeft de bètaversie ook goede dingen: het biedt geen realtime teamwork, maar bij onze test kon een gedeeld diagram niet door iemand anders aangepast worden zo lang je daar nog mee bezig was. Als je tekst binnen een vorm schrijft, past die vorm zich automatisch aan. Aan elk object kun je een notitie toevoegen. Met een muisklik verberg je ondergeschikte sym-

bolen ('subtopics'). De richtingen van de verbindingspijlen bepalen in dat geval de hiërarchie. De Outline-weergave, die alle tekst en de structuur van het diagram via inspringingen probeert weer te geven, is daar op gebaseerd.

Het addertje onder het gras: diagrammen zijn uiteindelijk alleen als RTF te exporteren – bovenin verschijnt dan een bitmap van de afbeelding en daaronder de outline. Je kunt het resultaat ook naar Google Documenten sturen via 'Document / Transfer to Google Docs', maar daar kunnen wel eens elementen bij verloren gaan.

## Conclusie

De belangrijkste conclusie is dat de geteste webdiensten zeker niet onderdoen voor de traditionele lokaal geïnstalleerde programma's als Dia en Edraw. Intelligente verbindingen, magnetische pijlen, dynamische hulplijnen en automatische lay-out werken in een browser net zo goed en op onze testcomputer (Core 2 Duo 3 GHz, 2 GB RAM, Windows 7) doorgaans vloeiend.

Geen enkele online editor is echter helemaal compleet. Cacoo, Creately, Gliffy en Graphity werkten in de test het prettigst. De eerste twee focussen op een zo groot mogelijke uitrusting, de laatste twee concentreren zich tamelijk overtuigend op de meest essentiële onderdelen.

Als je met meer mensen tegelijk aan hetzelfde diagram wilt werken, kun je beter voor Cacoo, Google of LucidChart kiezen. Bij die laatste en ook bij Graphity en Lovely Charts kun je de resolutie bij het exporteren van een bitmap zelf instellen – dat is vooral belangrijk als je de illustratie aan een document wilt toevoegen dat je later ook wilt afdrukken. Alleen bij Flowchart.com, Google en wederom LucidChart kun je afbeeldingen gratis als PDF exporteren zonder een logo van de producent. (mvdvm)

 Softlink 1011064

## Literatuur

- [1] Noud van Kruysbergen, Marcel van der Meer, Kantoorhulpjes, c't 7-8/2010, p.36
- [2] Ralf Nebelo, Dorothee Wiegand, Duol op de werkvloer, Officefuncties voor professionals, werkgroepen en programmeurs vergeleken, c't 12/2008, p.72

ct



Sven Hansen

# Teamplayers

## Multiroom audiodistributiesystemen

Als je duizenden audiobestanden op een usb-stick of een terabyte-NAS hebt staan, wil je daar ook naar kunnen luisteren natuurlijk. Met een multiroom-systeem kun je de muziek in alle kamers tegelijkertijd afspelen en het internet als nieuwe muziekbron aanboren.

**D**e eisen aan een audiodistributiesysteem lijken niet al te hoog: een goed geluid, altijd beschikbaar, eenvoudig te bedienen en een nauwkeurige timing als je muziek in alle vertrekken synchroon wilt afspelen. Toch betaal je voor een driekamer-systeem inclusief controller al gauw 1000 euro of meer. Omdat bijna ieder apparaat tegenwoordig UPnP AV ondersteunt, mag je toch verwachten dat het distribueren van de muziek niet al te moeilijk is.

Hoewel het op het eerste gezicht allemaal vrij eenvoudig klinkt, is het voor fabrikanten een echte uitdaging. Dat begint al met het inventariseren van de muziekverzameling, die soms uit een paar gigabyte aan zelf gesorteerde klassiekers bestaat of uit 2 TB bij elkaar geschaapt materiaal van torrentsites. Meestal moet die muziek over je thuisnetwerk vanaf je centrale opslaglocatie naar het afspelapparaat worden gestuurd. Het probleem is dat je netwerkinfrastructuur vaak helemaal niet bedoeld is voor audiodistributie. Gelukkig zijn snelheden van maximaal 1411 kB/s voor ongecomprimeerde muziek in cd-kwaliteit zelfs voor de huidige WLAN-technieken geen enkel probleem.

Echt lastig wordt het daarom pas wanneer je tegelijkertijd op verschillende stations muziek wilt afspelen, want de responstijd van elk apparaat zal anders zijn. Ondanks de uiteenlopende netwerklatenties moet de muziek toch synchroon afgespeeld worden. Bij een tijdsverschil van een paar milliseconden kan het geluid al storend gaan zweven of zelfs echo-effecten opleveren.

Drie fabrikanten gaan de multiroom-uitdaging aan en kunnen muziek synchroon in alle ruimtes afspelen. Logitech komt met apparaten uit de Squeezebox-serie – we hebben de hele serie in huis gehad, op de zeer dure Transporter van 2000 euro na (zie ook c't 5/2009, p.100). Het multiroomconcept van de Berlijnse start-up Raumfeld is nieuw. Het biedt als enige ook meteen een serverfunctie met ingebouwde harde schijf aan. Bij de concurrenten moet je externe servers gebruiken of gedeelde netwerkbronnen op een pc of NAS. De derde oplossing komt van het Amerikaanse Sonos.

De Streamium-producten van Philips zijn dit keer niet van de partij, omdat de jongste generatie apparaten, zoals de MCI900, de voor een volwaardig distributiesysteem

onontbeerlijke partymodus niet meer heeft. De oudere WAS7500 en MCI500H hebben functies als 'Music Broadcast' en 'Music Follows Me'. Deze zijn nog steeds verkrijgbaar. Daar waren we in een eerdere test ook erg enthousiast over (zie c't 5/2009, p.100). De WAP-players van TEAC zijn om dezelfde reden niet opgenomen. Ze zijn wel als losse spelers in het netwerk te gebruiken, maar ondersteunen geen teamplay.

### Audioapparatuur

Als je in verschillende ruimtes muziek wilt afspelen, heb je de keuze uit een ruim assortiment aan verschillende soorten apparaten. Want soms wil je wel eens in de keuken naar muziek luisteren, zonder meteen een stereo-installatie naast je koffiezetapparaat te moeten zetten.

Bij de Logitech Squeezebox-serie heb je momenteel een ruime keuze, variërend van een wat hoekige Squeezebox Radio tot streamingclients als de Touch (c't 7-8/2010, p.25) en het dure HiFi-muzieksysteem Squeezebox Transporter. De Squeezebox Radio is het enige apparaat dat je ook zonder adapter kunt gebruiken als je daar een accu bijkoopt. Die zat in het Accessory Pack voor 50 euro, maar die is al enkele maanden uitverkocht. Gelukkig hebben handige knutselaars al instructies voor een zelfbouw accupack op internet gezet (zie softlink). Sonos heeft twee eenvoudige streamingclients: de ZonePlayer 90 en de ZP120, die van een krachtige versterker is voorzien. Daarnaast heb je de S5, een compacte luidspreker met ingebouwd 2.1-stereosysteem. Om het stereo-effect te verbeteren, kun je twee S5 ZonePlayers voor respectievelijk het rechterkanaal en het linker kanaal in de kamer zetten.

Raumfeld heeft ook luidsprekers met ingebouwde streamingclient, de stereovarianten Speaker S en de grotere Speaker M, die samen met studiomonitorspecialist Adam Audio werd ontwikkeld. Een van de twee boekenplankluidsprekers heeft de totale techniek en de versterker aan boord, de tweede wordt gewoon via een luidsprekerkabel aangesloten. Raumfeld biedt als enige fabrikant een serverfunctie. Deze Raumfeld Base is uitgerust met een harde schijf van 160 GB.

Bij Raumfeld en Sonos zijn de bedieningsmogelijkheden van het afspelstation





zelf heel beperkt. Zij hebben geen eigen afstandsbedieningen en bij beide kun je bij de clients alleen het volume aanpassen. Zelfs het overslaan van een muziknummer moet dus met de controller gebeuren, die – uiteraard – altijd net in een andere kamer ligt. Op de pure rendering-box Squeezebox Receiver na zijn alle apparaten van Logitech afzonderlijk op het apparaat zelf of via de meegeleverde afstandsbediening te bedienen. Je kunt ze natuurlijk ook via de systeemafstandsbediening (Squeezebox Controller) regelen, die vaak in combinatie met een Receiver als de set 'Squeezebox Duet' wordt aangeboden.

Als je de centrale bedieningsunits vergelijkt, dan zijn die van Sonos en Raumfeld toch van een andere klasse dan die van Logitech. Beide hebben een aanraakgevoelig lcd, waarbij de Sonos-controller een VGA-resolutie (480 x 640 pixels) en een duidelijk helderder display heeft. Het display van de Raumfeld controller (272 x 480 pixels) is iets minder helder en minder goed leesbaar met zijn grijze letters op een zwarte achtergrond.

De streamingclient Squeezebox Touch van Logitech heeft een display met dezelfde resolutie – en zou op grond van de officiële persfoto's als controller gezien kunnen worden. Helaas heeft het apparaat geen interne accu en ben je dus aan een stopcontact gekluisterd, waardoor ze nauwelijks als systeemafstandsbediening kunnen fungeren.

## Systeemstart

Het Sonos-systeem is ook met meerdere afspelerstations in een handomdraai te configureren. Door een zone toe te voegen via de de controller begin je de aanmeldingsprocedure en door op ieder afspelerapparaat een bepaalde toetscombinatie in te drukken, wordt deze afgesloten. De procedure bij de Raumfeld-clients is vergelijkbaar, alleen duurt het herkennen en het aanmelden op het systeem aanzienlijk langer. Alle Raumfeld-clients hebben aan de achterkant ietwat verscholen set-uptoetsen voor de eerste installatie.

Om de Logitech Squeezeboxen te configureren moet je iets meer geduld hebben. Je moet bij iedere client eerst de procedure voor netwerkconfiguratie doorlopen en daarna ieder apparaat afzonderlijk op een mysqueezebox-account aanmelden. Pas dan kun je ook het uitgebreide online aanbod gebruiken.

## Muziekcircus

De controller is het brein waarmee je het multiroom-systeem bestuurt. Met alle drie de bedieningsconcepten kun je zonder probleem navigeren door verzamelingen van duizenden nummers. Die kun je ook sorteren op album, artiest of genre. Met Sonos en Logitech kun je ook gewoon de mappenstructuur op een harde schijf direct doorzoeken.

Bij lange bestandslijsten voegt Sonos aan de rechterkant van de controller een ABC-



De Raumfeld-luidsprekers M en S (achter) zijn verkrijgbaar in de kleuren zwart en wit. De controller (voor) staat in het dockingstation in landscape-view. De Raumfeld Base en de Connector (midden) zijn uitgevoerd als sobere doosjes van zwart kunststof.

lijst toe. Hier volstaat een veeg met je duim om op de juiste plek in je collectie te komen. Raumfeld gebruikt daar nog steeds een scrollbalk voor. Bij de Squeezebox-controller is het bladeren door lange lijsten het meest omslachtig. Je moet heel lang aan het navigatiewiel draaien om aan het einde van de lijst te komen.

Naast het eenvoudig zoeken naar muziek is het beheer van de afzonderlijke afspelerstations een van de belangrijkste taken van de controllers. Bij die van Sonos en Raumfeld verloopt dat heel netjes. De C200 van Sonos beschikt zelfs over een speciale toets voor het beheer van de zones. Bij Raumfeld kom je daar via het onderin getoonde live-sigitaal, dat continu als waveform wordt weergegeven. Bij beide kun je met één druk van je vinger een afspelerzone toevoegen of verwijderen.

De multiroom-werking van de Squeezeboxen moet je daarentegen via een omweg inschakelen. Je kunt een afspelerstation aan een al actief station hangen (synchroniseren). Dan moet je iedere keer met de controller het gewenste station selecteren en dat via diens instellingenmenu aan het reeds spelende station koppelen. Met vier stations ben je daar al gauw enkele minuten mee bezig.

Geen van de muzieksystemen heeft problemen met MP3-, AAC-, WMA-, of Ogg Vorbis-bestanden met de gebruikelijke samplerates. De muziekbestanden worden zonder meer afgespeeld en ook de pauzes tussen twee nummers zijn meestal niet te horen – ideaal voor live- en klassieke muziek (zie tabel). Wanneer het echter om verliesvrij gecomprimeerde bestanden gaat of zelfs HQ-audiobestanden met hoge



De Squeezebox Controller (midden) is als Duet-set ook verkrijgbaar in combinatie met de Receiver (voor). Het touchdisplay van de Logitech Squeezebox Touch (links) steelt de show. Met de Boom (achter) en de Radio met optionele accu (rechts) biedt Logitech twee compacte afspelerapparaten met ingebouwde luidsprekers.





Op de voorgrond: de eenvoudige streamingclients ZP120 (met ingebouwde versterker) en de kleine broer ZP90. De twee ZonePlayers S5 (achter) hebben een 2.1-stereosysteem. De Sonos Controller 200 (midden) dient als centrale bedieningseenheid.

samplerates, dan hebben ze er meer moeite mee. Alle geteste apparaten kunnen goed overweg met FLAC-bestanden, maar met 24-bit/96kHz (HQ-Audio) wordt dat formaat alleen door Logitechs Squeezebox Touch afgespeeld. En als de Squeezebox Server op de pc als muziekbron fungeert, dan transcodeert die zelfs andere verliesvrije formaten als WMA lossless en WavPack en stuurt ze als FLAC-stream door naar de clients.

Raumfeld claimt dat de D/A-converter die in de uitvoerapparaten ingebouwd is 24-bit/96kHz-materiaal aankan, maar het afspelen via Speaker M en S werd nu en dan onderbroken, terwijl de high-res FLAC-bestanden voor de Raumfeld-connector geen enkel probleem opleverden.

Wat geluid betreft mogen de verschillende afspelerapparaten van deze fabrikanten zich laten horen. Zelfs de Squeezebox Radio, die door zijn afmetingen geen grote verwachtingen wekt, heeft een degelijk klinkend 2-weg-systeem. Misschien zelfs een beetje overkill voor in de keuken. De compacte Squeezebox Boom (2-weg stereo met subwoofer-optie) en de ZonePlayer S5 (2-weg stereo met ingebouwde subwoofer) leveren een vol geluid, waarbij de stereo-enhancer van de Boom desgewenst voor verbluffend ruimtelijke klankeffecten zorgt.

Raumfeld zweert bij de klassieke stereo-formatie van twee 2-wegluidsprekers. Het droge en ongekleurde geluid van de Speaker M zal vooral bij HiFi-puristen goed in de smaak vallen.

## Netwerkperikelen

Logitech en Raumfeld gebruiken de bestaande netwerkarchitectuur voor hun muziekdistributie. Dat kan via ethernet of WLAN. Raumfeld heeft aardig wat moeite gedaan voor het precies op tijd verdelen binnen het IP-netwerk. Alle onderdelen hebben een eigen klok, die de tijdgegevens via de betreffende verbinding naar de server stuurt om de ontstane netwerkvertraging te kunnen achterhalen en opheffen. Onafhankelijk van de infrastructuur tussen de client en de server (ethernet, WLAN of PowerLine) wordt hierdoor een synchrone weergave in alle kamers gewaarborgd.

Die moeite heeft zich geloond. Tijdens het testen hebben we een traffic-shaper (Linktoppy Mini) in het netwerk gezet om de vertraging tussen de server en een van de vier afspelerapparaten in de multiroom-opstelling te manipuleren. Het Logitech-systeem reageerde tijdens het afspelen bij latenties van meer dan 10 ms met een duidelijke vertraging. Het Raumfeld-systeem bleef daarentegen stabiel. Het synchroon afspelen laat het daarbij pas afweten bij netwerklatenties van 150 ms, een waarde waar zelfs trage PowerLine-onderdelen in een thuisnetwerk ver onder blijven.

Sonos onttrekt zich met zijn propriëtaire zendtechniek (SonosNet) aan zo'n test. De synchronisatie wordt hier op netwerkniveau al gewaarborgd. Alle Sonos onderdelen zijn in een gelijkwaardig mesh-netwerk met elkaar verbonden, waar met iedere nieuwe client een node bijkomt. Een van de ZonePlayers moet via ethernet met het lokale netwerk verbonden zijn. Via die player krijgt het systeem toegang tot de lokale muziek en internet. Grote gaten in het bereik tussen twee afspelerapparaten kun je met een SonosBridge – een soort WLAN-repeater – overbruggen. De propriëtaire techniek heeft vooral voor-

## Audiodistributiesystemen – apparaten

Fabrikant	Logitech	Logitech	Logitech	Logitech	Sonos	Sonos	Sonos	Raumfeld	Raumfeld	Raumfeld
Product	Receiver	Radio	Boom	Touch	S5	ZP90	ZP120	Base	Connector	Speaker S (M)
<b>Eigenschappen</b>										
Firmware-versie	65	7.5.1 r8837	50	7.5.1 r8837	3.2	3.2	3.2	1.3.74	1.3.71	1.3.71
Uitgangen analoog	cinch	–	cinch	cinch	3,5 mm plug	–	–	–	cinch	–
Uitgangen digitaal	optisch, coax	–	optisch, coax	optisch, coax	–	optisch, coax	–	–	optisch	–
Ingangen analoog	–	–	3,5mm-plug	–	3,5mm-plug	cinch	cinch	–	cinch	cinch
Aansluiting koptelefoon	–	3,5mm-plug	3,5mm-plug	3,5mm-plug	3,5mm-plug	–	–	–	–	–
Displaytype / diagonaal	–	kleurenlcd / 6,1 cm	vacuüm-fluorescentie / 7,2 cm	kleuren-touchscreen / 10,8 cm	–	–	–	–	–	–
Live-playlist	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	– <sup>3</sup>	– <sup>3</sup>	– <sup>3</sup>
<b>Ondersteunde formaten</b>										
MP3, AAC, WMA, Ogg Vorbis	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	–/–/–/–	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
WAV, FLAC, AIFF	✓/✓/✓	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Apple Lossless, WMA Lossless	– <sup>4</sup> /– <sup>4</sup>	– <sup>4</sup> /– <sup>4</sup>	– <sup>4</sup> /– <sup>4</sup>	✓/– <sup>4</sup>	✓/–	✓/–	✓/–	–/–	✓/✓	✓/✓
HQ FLAC, WAV	–/–	–/–	–/–	✓/✓	–/–	–/–	–/–	–/–	✓/–	– <sup>5</sup> /–
Afweertpauze MP3, AAC, FLAC	< 0,1 s / 0 s / 0 s	0 s / 0 s / 0 s	< 0,1 s / 0 s / 0 s	0 s / 0 s / 0 s	< 0,1 s / 0 s / 0 s	< 0,1 s / 0 s / 0 s	0 s / 0 s / 0 s	–/–/–	0 s / 1 s / 0 s	0 s / 1 s / 0 s
Cover art (Folder / ID3)	✓ <sup>2</sup> /–	✓/–	–/–	✓/–	✓ <sup>2</sup> /✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup> /✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup> /✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup> /–	✓ <sup>2</sup> /–	✓ <sup>2</sup> /–
<b>Metingen</b>										
Vervorming	0,04 %	0,01 %	0,04 %	0,01 %	1,05 %	0,05 %	0,05 %	–	0,02 %	–
Dynamiek	86,9 dB(A)	90,8 dB(A)	86,9 dB(A)	97,3 dB(A)	60,4 dB(A)	91,6 dB(A)	84,5 dB(A)	–	95,2 dB(A)	–
Energieverbruik stand-by / in gebruik	4 W / 4,8 W	5,6 W / 7,1 W	3,7 W / 4 W	3,1 W / 3,5 W	7,8 W / 13,8 W	4,6 W / 5 W	6,8 W / 8,9 W	5,9 W / 6,3 W	3,9 W / 4 W	5,3 (6,2) W / 7,3 (11,8) W
Adviesprijs	€ 129	€ 179	€ 289	€ 299	€ 399	€ 349	€ 499	€ 279	€ 285	€ 399 (€ 749)

<sup>1</sup> propriëtaire (SonosNet) <sup>2</sup> via de controller <sup>3</sup> vanaf firmware-update 1.4 <sup>4</sup> alleen getranscodeerd via Squeeze Server op pc / NAS <sup>5</sup> buffert na

⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig – niet aanwezig



delen bij het aansluiten: het Sonos-systeem kan helemaal zonder enige netwerkkenis aangelegd worden. Het gebruikt de 2,4GHz-band en zoekt bij de beginconfiguratie indien mogelijk een vrij kanaal. Het nadeel is dat als het netwerk eenmaal geconfigureerd is, het systeem halsstarrig met die configuratie blijft werken. Een WLAN dat er later bijkomt, kan de werking verstoren, maar dan kun je alleen handmatig naar een andere verbindingsvariant uitwijken. Alle ZonePlayers hebben een eigen ethernet aansluiting, maar daar kun je ze niet mee met elkaar in een netwerk verbinden.

## Server, clients en controller

Allerdrie de fabrikanten leveren een gesloten systeem, dat je niet kunt uitbreiden met afspelerapparaten van andere fabrikanten. Raumfeld heeft al aangekondigd binnenkort met een firmware-update te komen die ook externe UPnP-AV-spelers ondersteunt (zie onder).

De systemen zijn minder kieskeurig wat de server betreft. De ZonePlayers werken standaard met gedeelde netwerkbronnen, die op een NAS-schijf of op een pc in het lokale netwerk kunnen staan. Ze ondersteunen UPnP AV niet volledig, maar kunnen altijd nog gedeelde muziekbestanden via Windows Media Player afspelen.

De Squeezeboxen halen alleen muziek van een Squeezebox Server. Voor alle gangbare besturingssystemen is software beschikbaar, die ook op een aantal NAS-systemen werkt. De allerjongste telg van de Logitech-familie, de Squeezebox Touch, speelt een bijzondere rol. Die levert meteen een serverfunctie voor de andere Squeezeboxen. De muziekverzameling op een usb-stick of een SD-kaart kan dan voor de andere clients beschikbaar worden gesteld – daar heb je dan geen pc of NAS meer voor nodig.

Raumfeld verkoopt op dit moment alleen gesloten systemen als 2- of 3Raumfeld, inclusief de server Raumfeld Base. Met versie 1.4 van de firmware (waar alleen nog maar een bètaversie van is) wil de fabrikant het systeem openen en gebruikmaken van het feit dat de clients volgens de UPnP-AV-standaard werken. Vanaf de herfst zullen er dan ook sets beschikbaar zijn zonder de Raumfeld Base, die een willekeurige UPnP-AV-server in het netwerk kunnen gebruiken. Tegelijkertijd moet de firmware-update ervoor zorgen dat een muziekverzameling op een usb-stick die op een client aangesloten is, via UPnP AV kan worden gedeeld. Daar komt de mogelijkheid om andere streamingclients via het UPnP-AV-protocol toe te voegen nog bij. Het gelijktijdig afspelen op apparaten van andere fabrikanten is daarbij echter niet mogelijk.

Bij alle geteste systemen is er wel een mogelijkheid voor een alternatieve controller (zie softlink). Sonos biedt een eigen app aan voor de iPhone en iPod touch en binnenkort ook voor de iPad. De bediening met de iPhone of iPod touch werkt net zo soepel als met de Controller 200. Je kunt de hardware van

## Audiodistributiesystemen

Fabrikant	Logitech	Raumfeld	Sonos
Website	www.logitech.com	www.raumfeld.com	www.sonos.com
<b>Muziekbronnen</b>			
Serversoftware	SqueezeCenter	–	–
UPnP-AV-server	–	✓	✓ (alleen WMP)
NAS	Netgear ReadyNAS-serie	ook met UPnP-AV	via gedeelde bestanden in netwerk
Online diensten	Internetradio, Napster, Last.fm, Flickr, Deezer, MP3tunes, Mediafly	Internetradio, Napster	Napster, Last.fm, Deezer, Wolfgang's Vault, Twitter
<b>Afstandsbediening</b>			
Product	Squeezebox Controller	Controller	Controller 200
Display	kleurenLCD, 6,1 cm	kleurentouchscreen, 10,7 cm	kleurentouchscreen, 8,7 cm
Resolutie	240 × 320	272 × 480	480 × 640
Accu	3,7 V, 1200 mAh lithium-ion, batterijvak	3,7 V, 3400 mAh lithium-ion, ingebouwd	3,7 V, 1850 mAh lithium-ion, batterijvak
Afmetingen [b × h × d]	5,1 cm × 15,5 cm × 1,9 cm	7,9 cm × 17,5 cm × 4,9 cm	7,2 cm × 11,6 cm × 1,7 cm
Gewicht	150 g	319 g	191 g
Stroomverbruik stand-by / in gebruik	2 W / 6,7 W	2,4 W / 6,9 W	2,9 W / 6,8 W
<b>Beoordeling</b>			
Gebruiksvriendelijkheid	○	⊕	⊕⊕
Apparatenkeuze	⊕	○	○
Webverbinding	⊕⊕	⊖	○
Multiroom-functie	⊖	⊕⊕	⊕⊕
Prijs van controller	€ 229	€ 399	€ 349

Apple natuurlijk niet in het mesh-netwerk van de ZonePlayer opnemen en daarom kan die de apparaten alleen via een extra WLAN-router aansturen.

Voor het Squeezebox-systeem bestaan ook apps van derden, die echter niet zo goed zijn als die voor de Sonos. Raumfeld maakt handig gebruik van open standaarden: met de PlugPlayer voor UPnP-AV-apparaten kun je in principe ook de Raumfeld-componenten bedienen.

## Internet

De muzieksystemen zijn meestal niet alleen met het thuisnetwerk verbonden, maar ook met internet. De geteste systemen kunnen alledrie muziek van internetradiostations afspelen en ook van Napster en Last.fm, hoewel de toegang tot die laatste nog geblokkeerd is wegens licentierechten. Met Last.fm is het mogelijk gratis nieuwe muziekwerelden te doorzoeken, bij Napster krijg je voor een maandelijkse bijdrage van 10 euro toegang tot 10 miljoen muziekbestanden.

Daarmee zijn de online mogelijkheden van de Squeezeboxen echter niet uitgeput. Als je je eenmaal bij mysqueezebox.com hebt aangemeld, kun je vanuit de toepassingengalerie 27 online applicaties aan je Squeezebox toevoegen, waaronder Facebook, Flickr en diverse radiostations als Shoutcast, RadiolO en Sky.fm. Ook is het mogelijk podcasts te ontvangen. Met de functie 'Afstandsbediening' kun je vanuit iedere webbrowser met toegang tot internet de Player via het netwerk bedienen.

Op die manier is via de Squeezebox en de apparaten van Sonos ook muziek van Spotify te streamen als je daar een Premium-account voor hebt. Bij Raumfeld krijg je via RadioTime toegang tot radiostations van over de hele wereld, en ook Logitech en Sonos maken daar gebruik van.

## Conclusie

Het Sonos-systeem biedt een maximum aan bedieningsgemak en een probleemloze installatie, maar wel ten koste van een proprietaire oplossing. Ondanks deze beperking is het een uitstekend systeem, beter kun je een lokale muziekverzameling of leenmuziek van Napster bijna niet beheren.

Wat bedieningsgemak betreft, staat het Raumfeld-systeem een beetje in de schaduw van Sonos. De geanimeerde interface werkt niet zo soepel en de leesbaarheid moet nog wat verbeterd worden. Daarentegen krijg je bij Raumfeld oerdegelijke audio-techniek met UPnP-AV-ondersteuning. Door de nieuwe firmware-versie 1.4 wordt het een open systeem en kunnen de hoogwaardige Speakers M voor veel consumenten interessant worden.

De Squeezeboxen van Logitech bestaan eigenlijk uit losse apparaten die vooral wat het netwerk betreft – bediening op afstand en aanbod op internet – hun sterke punten hebben. Het gebruik in een multiroom-omgeving verloopt echter niet geheel vlekkeloos. In vergelijking met de besturingsconsoles van de concurrentie, oogt de Logitech-controller een beetje ouderwets. De Squeezebox Touch zou als controller eigenlijk een veel betere oplossing zijn.

Het is jammer dat HQ Audio door de fabrikanten niet echt serieus wordt genomen. Dat zou je wel mogen verwachten van een multiroom-systeem van meer dan 1000 euro. Aangezien de fabrikanten veel aandacht hebben besteed aan een goed geluid van hun luidsprekers, zou een volledige ondersteuning van hoogwaardige muziekformaten zeker niet misstaan. (jca)



Christof Windeck

# Techniek van morgen

Wat de nieuwste pc-techniek biedt – en wat daarna komt

USB 3.0, SATA 6G, Turbo Boost, DisplayPort: iedere keer als er een nieuwe pc-techniek geïntroduceerd wordt, komt er weer een verwarrende afkorting bij. Maar welke nieuwe of nog te verwachte technieken leveren nu echt voordelen op?



**H**oewel desktop-pc's, notebooks en smartphones bij iedere nieuwe generatie meer performance en functies bieden, houdt de IT-branche vast aan haar onbegrijpelijke jargon. We worden continu om de oren geslagen met allerlei hyper-, giga- en ultrasuperlatieven. Dergelijke nietszeggende begrippen verhullen welke nieuwe techniek nu echt meerwaarde biedt. En dat is geen onbelangrijke vraag, want soms gaat het puur om theoretische voordelen of het besparen van ellende. Want als de techniek nog niet is uitontwikkeld, haal je je ellende op de hals die je niet kunt oplossen.

De eeuwig terugkerende vraag "Moet ik nu al instappen of toch nog maar even wachten" is dan ook moeilijk te beantwoorden.

Dit dilemma doet zich onder andere voor bij de nieuwe Serial-ATA-interface met transferrates van 6 in plaats van 3 Gbit/s en bij USB 3.0. Met de aanstaande processorgeneraties van AMD en Intel staat ons een nauwere integratie van de centrale (cpu) en de grafische processors (gpu) te wachten. De gpu's zullen in de toekomst steeds meer algemene berekeningen gaan uitvoeren. Maar ook de cpu-kernen gaan door een verbeterde microarchitectuur beter presteren.

## Processorafdeling

Bij de cpu's met een x86-instructieset is de race om de meeste kernen in volle gang. Tegelijkertijd roepen diverse turbofuncties allerlei herinneringen op aan de tijd dat producenten elkaar met steeds hogere kloksnelheden de loef probeerden af te steken. Zowel AMD als Intel leveren desktop-pc-processors met maximaal 6 kernen. Intel-chips kennen bovendien Hyper-Threading, waardoor het besturingssysteem in totaal zelfs 12 kernen ziet. De hoogste frequenties liggen op dit moment op 3,3 tot 3,4 GHz.



Een aantal processors met een turbofunctie kunnen individuele kernen zelfs tot 3,6 GHz omhoog kloppen. Voor notebooks zijn quad-core-processors het maximum, maar ook die beschikken over een turbofunctie. De snelste notebookprocessors zijn door hun hoge energieverbruik alleen geschikt voor grote, zware laptops, die dan ook niet lang op hun accu kunnen draaien. Helemaal onder aan de performanceladder vinden we de bijzonder zuinige en goedkope netbookprocessors uit Intels Atom-familie.

Hoewel veel kopers tevreden zijn met de prestaties van netbooks moet je je wel bedenken dat hexacores als de Core i7-980X tot wel 25 keer zoveel rekencapaciteit leveren. Die enorme bandbreedte in het processoraanbod maakt de beslissing wat je moet gaan kopen er bepaald niet makkelijker op: want wat heb je nu eigenlijk nodig? In [1] vind je een uitgebreid processoroverzicht, dus hier beperken we ons tot een paar algemene tips: een Atom-systeem, zelfs de dualcore-versie, is echt heel traag. Bij een netbook weegt de lage prijs, de compacte constructie en een lange accuduur wellicht op tegen de lagere performance, maar bij desktop-pc's is dat veel minder snel het geval. Bij goedkope processors, zoals Intels Celeron, is de rekencapaciteit vele malen hoger dan bij een Atom-cpu.

Voor kantoor-pc's kun je volstaan met een dualcore-processor van een kleine 100 euro. Als je zo'n cpu combineert met een snelle grafische kaart kun je thuis zelfs nog aardig wat games spelen. Aan quad- of zelfs hexacores heb je pas wat als de gebruikte software inderdaad ook alle kernen parallel aan het werk kan zetten. In het prijssegment tussen 50 en 200 euro is er een duidelijk verband tussen prijs en performance. Bij sommige duurdere quad- of zelfs hexacores betaal je vooral voor prestige.

AMD werkt nog steeds met de eind 2008 geïntroduceerde K10-processorgeneratie, die nu in een 45nm-jasje is gestoken. Omdat de rekenkernen bij deze processors hetzelfde zijn, verschillen ze vooral qua kloksnelheid, het aantal kernen en de cachegrootte. AMD levert 45nm-K10-processors ook voor notebooks en sinds kort met de Athlon II Neo-serie ook bijzonder zuinige exemplaren voor lichte en platte (sub)notebooks. Deze processors beloven – net als Intels Ultra Low Voltage-cpu's – een lange accuduur.

Intels assortiment is een stuk uitgebreider dan dat van AMD en dat komt niet alleen door de Atom. Ook tussen de nog leverbare processorfamilie Core 2 Duo/Quad en de actuele serie Core i3/i5/i7 (in het vervolg afgekort als Core i) bestaan enorme verschillen. De Core i-microarchitectuur, waarbij de geheugencontroller en vaak ook een grafische processor met de cpu zijn geïntegreerd, heeft de toekomst. Duurdere Core i-processors met Turbo Boost verkleinen bovendien een belangrijk nadeel van de bestaande quadcore-processors: de performance van quad-cores wordt namelijk pas optimaal gebruikt als de gebruikte software rekentaken in meerdere parallel draaiende programmaonderdelen

(threads) kan verdelen. Maar verrassend veel programma's (zelfs moderne) maken nauwelijks gebruik van multithreading. Turbo Boost en de door AMD inmiddels geïntroduceerde Turbo Core-techniek versnellen dit soort toepassingen door individuele kernen hoger te kloppen als andere niets te doen hebben.

## Kernfusie

Onboard graphics, waarbij de grafische processor in de chipset is ingebouwd en een deel van het werkgeheugen gebruikt, stond jarenlang te boek als een goedkope, maar zwakke oplossing. Dat is niet langer het geval: de techniek is niet alleen aanmerkelijk zuiniger geworden, waardoor er minder koeling en dus ventilatie nodig is, ook qua prestaties volstaan de onboard graphics steeds vaker. Combiprocessors als Intels Atom integreren cpu- en gpu-kernen op dezelfde siliciumchip, wat verschillende voordelen heeft. Buiten het feit dat de fabricagekosten voor de cpu en gpu dalen en de twee minder ruimte op het moederbord innemen, kunnen er ook nieuwe energiebesparende functies worden gerealiseerd. Omdat grafische processors in de toekomst steeds meer algemene rekentaken op zich zullen nemen, noemt AMD de aangekondigde combiprocessors zelfs Accelerated Processing Units (APU's).

De performance van de volgende generatie geïntegreerde gpu's is waarschijnlijk een stuk hoger dan die van de huidige onboard graphics, maar blijft desalniettemin beperkt. Dat komt bovenal door het maximaal toelaatbare energieverbruik respectievelijk de warmteproductie. Daarnaast speelt ook de maximale doorvoersnelheid van het werkgeheugen een rol, dat door de cpu- en de gpu-kernen wordt gedeeld, en het aantal transistors in de siliciumchip. High-end videochips met meer dan 2 miljard transistors en een verbruik van meer dan 200 watt kunnen niet samen met een snelle multicore-

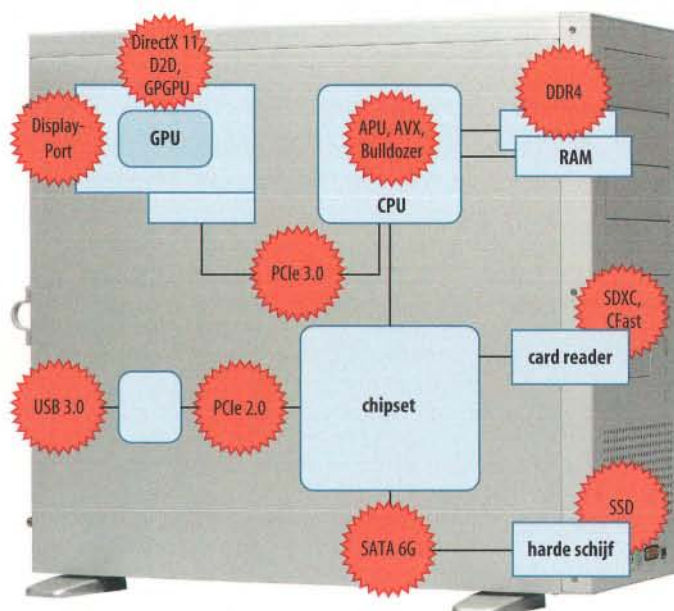
cpu in één enkele siliciumchip worden gepropt.

AMD ontwikkelt onder de codenaam Llano combiprocessors, die in 2011 zullen uitkomen. Intel doet dat met Sandy Bridge. Die combiprocessors zullen miljarden transistors bevatten en twee tot vier cpu-kernen combineren met snelle gpu's. AMD belooft een DirectX 11-compatibele 3D-versnelling van de 'mainstream'-klasse. Wellicht wordt er dus een performance bereikt die tegenwoordig door een 40W-gpu als de Radeon HD 5570 wordt geleverd. Voor Sandy Bridge zijn de verwachtingen van de gpu-performance wat pessimistischer, omdat de 3D-performance van de grafische chipsets van Intel tot dusver niet om over naar huis te schrijven was. Intel belooft voor de cpu een verdubbeling van de floatingpointperformance door de instructiesetuitbreiding Advanced Vector Extensions (AVX), die vanzelfsprekend pas met nieuwe en speciaal gecompileerde software te gebruiken zal zijn.

De kernen van de AMD Llano zullen waarschijnlijk niet veel van de huidige K10-processors verschillen, dus ook niet veel sneller rekenen. AMD belooft wel meer rekencapaciteit door het gebruik van het gpu-gedeelte voor algemene (General Purpose) berekeningen. AMD werkt sinds de overname van ATI in 2006 al met dit GPGPU-concept en heeft daar de term Fusion voor gereserveerd.

Op zich is het gebruik van gpu's als coprocessor een mooi idee, maar er zijn ook wel wat nadelen te noemen. Zo verwerkt de in hoge mate geparalleliseerde microarchitectuur van de grafische chips alleen bepaalde rekenproblemen echt snel. Gpu's werken bovendien niet met dezelfde instructies als x86-processors, vandaar dat je speciale programma's, compilers en software-interfaces nodig hebt. Het standaardiseren daarvan met OpenCL 1.1 en DirectX 11 DirectCompute is nog maar net begonnen. Universiteiten en supercomputerlaboratoria werken al

Voor veel pc-onderdelen zijn er nieuwe generaties of zijn de ontwikkelingen in volle gang.







Binnen nu en een jaar zullen de eerste x86-processors met een hoge cpu-performance en monolithisch geïntegreerde gpu verschijnen.

sinds enkele jaren met fabrikantsspecifieke GPGPU-tools als AMD Stream en Nvidia CUDA, maar voor particulieren is er nog weinig GPGPU-software. Tot nu toe zijn er vooral een paar HD-videotranscoders om vakantie-filmpjes sneller te kunnen converteren naar formaten die geschikt zijn voor YouTube of de iPhone. Combiprocessors zullen pas echt laten zien wat ze in hun mars hebben als veel meer softwareontwikkelaars de gpu-kernen in hun programma's betrekken – en dat zal waarschijnlijk pas over een paar jaar wat meer het geval zijn.

## Fragmentatie

Met de versmelting van de tot nu toe apart en vaak door verschillende bedrijven verkochte cpu's en gpu's, zal ook de product-differentiatie veranderen. Intel levert met de Core i-dualcores met geïntegreerde gpu daar de eerste voorbeelden van. Van de Core i5-660 wordt bijvoorbeeld de variant Core i5-661 verkocht met een even snel cpu-deel, maar een hoger geklokte grafische kern. Bij de Pentium G6950 draait de gpu daarentegen langzamer. Dergelijke verschillen in

kloksnelheid zijn door de toch al vrij zwakke graphics van Intel minder van belang, maar in de toekomst zullen er zeker combiprocessors komen met duidelijkere verschillen in gpu-performance. Als je dan een snelle grafische unit wilt, moet je waarschijnlijk ook snellere cpu-kernen op de koop toe nemen.

De processorfabrikanten willen in de toekomst hun sterk geïntegreerde producten ook op andere manieren differentiëren voor verschillende prijzen – Intel is daar al mee begonnen. Sommige cpu-functies zijn zonder enige technische noodzaak gekoppeld



aan de chipset op het moederbord. Zo ondersteunt de in de Core i3-530 ingebouwde geheugencontroller de geheugenbescherming ECC, maar deze functie kan in het BIOS alleen ingeschakeld worden op moederborden met de server- of workstationchips 3400, 3420 en 3450 en niet op goedkopere moederborden voor thuis- of kantoor-pc's met P55, H57, H55 en Q57.

Intel past bovendien processorvarianten sterker aan bepaalde marktsegmenten aan. Zo halen de nauw aan elkaar verwante quadcores uit de Core i7-800- en Core i7-900-series bij dezelfde kloksnelheid praktisch dezelfde performance. Maar de 800-familie zit in behuizingen voor moederborden met een LGA1156-socket en de 900-serie past alleen op LGA1366-moederborden. Die laatste hebben drie in plaats van twee geheugenkanalen en een extra chipsetcomponent (X58), die twee PCIe-x16-kaarten op hun volle vermogen kan aansturen. Je zult als pc-koper dus moeten beslissen of je genoeg hebt aan een hoge cpu-performance of dat je meer uitbreidingsmogelijkheden wilt – en daar zul je dan meer voor moeten betalen.

Intel zal in 2011 waarschijnlijk ook bij de processors voor high-end pc's en zogenaamde singlesocket-werkstations de PCI-Express-aansluiting in de cpu gaan inbouwen. Deze opvolgers van de huidige LGA1366-processors zitten daarom in LGA2011-behuizingen, die voorzien zijn van de nodige extra contacten. Er wordt gespeculeerd dat Intel bij deze LGA2011-processors voor het eerst de snellere PCI-Express-versie 3.0 zal inbouwen, waar de goedkopere opvolgers van de LGA1156-processors voorlopig nog even op zullen moeten wachten.

## Optimalisatie

Bij de Atom heeft Intel zelfs de microarchitectuur voor een speciaal marktsegment geoptimaliseerd. Tot dusver zaten er in alle Intel-cpu's van een bepaalde generatie dezelfde of in elk geval nauw met elkaar verwante kernen en waren er afhankelijk van de prijs alleen verschillen op het gebied van kloksnelheid, cachegrootte en frontsidebus- en geheugenkoppeling. De Bonnell-kern van de in 2008 gepresenteerde Atoms verschilt daarentegen fundamenteel van de huidige x86-kernen en presteert bij dezelfde kloksnelheid een stuk minder, maar is wel veel zuiniger, beslaat een minder groot siliciumoppervlak en kan met een simpelere, goedkopere fabricagetechniek worden geproduceerd. Het is de bedoeling dat de Atom met deze eigenschappen op een gegeven moment ook in smartphones, consumentenelektronica, embedded-systemen en auto's ingezet gaat worden. Dan wordt hij echter niet de enige processor, maar onderdeel van een zogenaamde System-on-Chip (SoC). Zulke chips halen een nog veel hogere mate van integratie dan de huidige x86-combiprocessors. Een aantal van de standaard in gsm's en smartphones gebruikte SoC's met processors van de Britse cpu-fabrikant ARM zijn ook terug

te vinden in USB- en audiocontrollers en in gsm- en UMTS-modems.

Terwijl jaarlijks wereldwijd slechts zo'n 300 miljoen pc's, notebooks en servers worden verkocht, richten Atom-SoC's zich op een markt van apparaten die met miljarden tegelijk verkocht worden. De Atom-kern hoeft dan ook niet met de traditionele x86-processors te concurreren, maar moet nieuwe markten overtuigen. Bij de goed verkopende iPad, de eerste succesvolle vertegenwoordiger van de categorie van tabletapparaten, waar er al meer dan 3 miljoen van verkocht zijn, is dat echter niet gelukt: in de iPads zitten ARM-SoC's die door Samsung worden gemaakt.

Intel probeert ondertussen de klassieke notebookmarkt te beschermen tegen goedkope netbooks en reduceert de rekenkracht en functieomvang van de Atoms. Dat creëert ruimte voor de concurrentie: AMD wil begin 2011 de Ontario uitbrengen met daarin net als in de Atom een of twee nieuw ontwikkelde Bobcat-kernen die minder krachtig zijn dan de exemplaren met de huidige AMD-K10-architectuur. AMD heeft al aangegeven dat de Ontario-kernen krachtiger zijn dan de Atom-versies en dat met name de DirectX 11-compatibele grafische kern veel meer kan dan Intels gecasteerde GMA 3150.

Ook AMD wil het eigen processoraanbod meer gaan opsplitsen in gespecialiseerde segmenten. Afgezien van de Ontario moet nog de genoemde combiprocessor Llano in aparte versies voor notebooks en desktop-pc's worden uitgebracht. Maar die zal zeker niet op AM3-moederborden passen. Daar draait voorlopig de K10-processorfamilie met maximaal zes kernen verder op. AMD wil ergens volgend jaar een krachtigere microarchitectuur met de naam Bulldozer introduceren. Deze moet debuteren in de AM3-compatibele processor Zambezi met maximaal acht kernen, die het op moet nemen tegen Sandy Bridge-cpu's met de snellere AVX-uitbreiding.

## DirectX en OpenGL

De rekenkracht en de functieomvang nemen sinds enkele jaren bij grafische processors nog sneller toe dan bij cpu's. De jongste high-end gpu-generaties van AMD (Radeon HD 5800) en Nvidia (GeForce GTX 400) hebben meer dan twee respectievelijk drie miljard transistors. Hun theoretische rekenkracht is met 2,7 respectievelijk 1,3 biljoen floatingpoint-operaties per seconde (TFlops) een veelvoud van die van x86-processors, een reden waarom

met name Nvidia al jaren het gebruik van GPGPU propageert. Snelle grafische kaarten zijn echter nog steeds met name belangrijk voor 3D-berekeningen, zoals pc-gamers of CAD-gebruikers die nodig hebben. Ook bij grafische kaarten zijn prijs en performance redelijk gerelateerd [2]. Als je op je pc geen complexe 3D-games wilt spelen, heb je vaak genoeg aan een onboard grafische chip. Een grafische kaart van 50 euro is in vergelijking daarmee al veel krachtiger, maar ook niet toereikend voor games die erg hoge eisen stellen. Met name als die met een hoge resolutie, high-end optische effecten, antialiasing en anisotrope textuurfiltering berekend moeten worden. Als een kaart dat allemaal moet kunnen, moet je er minimaal een uit de prijsklasse van 80 euro of meer kopen. Bij een model van 150 euro hoeft je daarentegen maar zelden de weergavekwaliteit te verlagen om vloeiend en zonder schokkerig beeld te kunnen gamen.

Sinds enkele jaren bezitten gpu's – en ook veel onboard-versies – extra video-units die de hoofdprocessor bij het afspelen van (HD-) films ontlasten. Daardoor wordt de volledige 1080p-resolutie van Blu-ray ook op (laptop-) computers met zwakkere dualcore-processors vloeiend weergegeven – tenminste als de afspelsoftware die extra hardware ook gebruikt. Adobes Flash Player vanaf versie 10.1 besteedt volgens hetzelfde principe de video-versnelling aan de grafische chips of speciale videoversnellers uit. Webdiensten als YouTube leveren ondertussen immers ook video's in HD-resoluties, die voor de netbookprocessor Atom of oudere singlecores absoluut te veel van het goede zijn.

Grafische chips kunnen de cpu ook bij andere taken ontlasten. In Adobe Photoshop vanaf versie CS4 kan een foto bijvoorbeeld vloeiend worden gedraaid als er een grafische driver wordt gebruikt die compatibel is met OpenGL 2.0. Hoewel OpenGL vooral onder Mac OS en Linux een belangrijke grafische programmeerinterface is en Microsoft overwegend DirectX gebruikt, ondersteunen bijna alle moderne grafische drivers onder Windows ook OpenGL 2.0 en nieuwere versies. Tot de uitzonderingen behoren Intels Atom-gpu's GMA 900 en 3150.

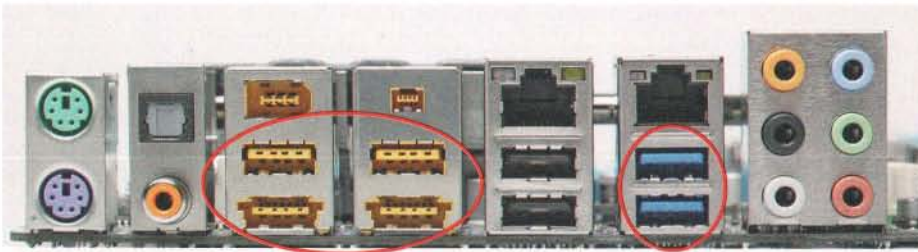
Met Windows 7 en DirectX 11 heeft Microsoft Direct2D (D2D) en DirectWrite geïntroduceerd. Hierdoor kan een gpu ook bij het verwerken van tweedimensionale elementen en tekstfonten de helpende hand toesteken. Microsoft wil Direct2D bijvoorbeeld bij de komende Internet Explorer 9 gebruiken. Wat het effect van gpu-versnelling van 2D-content kan zijn, demonstrenen veel smartphones en ook de iPad. Ondanks de bescheiden cpu kan de schermweergave bijna zonder vertraging worden gedraaid of vergroot. Dat is met name bij kleine multitouch-displays belangrijk om bijvoorbeeld een verkeerde bediening te voorkomen.

Door de programmeerinterface WebGL moeten grafische chips bruikbaar worden voor het weergeven van 3D-content in webbrowsers. Ook voor smartphones en tablets met zwakke processors is dat belangrijk.



Op geheugenkaarten conform de SDXC-standaard past veel meer dan 32 GB aan gegevens, maar ze zijn nog erg duur.





USB 3.0 is in principe beter dan eSATA, maar moet de markt eerst nog veroveren.

WebGL gebruikt de eigenlijk voor gsm-gpu's ontwikkelde standaard OpenGL ES 2, die verwant is met OpenGL, maar niet identiek is. De browsers Chrome, Firefox en Safari ondersteunen WebGL in elk geval al experimenteel. AMD bouwt OpenGL ES nu ook in de Windows-drivers voor Radeon-gpu's in – hiermee wordt WebGL-versnelling op desktop-pc's mogelijk. Een dergelijke standaardisering kan eraan bijdragen dat nieuwe hardwarefuncties ook daadwerkelijk doorzetten.

### Nieuwe interfaces

Ook wat de aansluitingen van grafische kaarten betreft, is er het een en ander aan het veranderen. Kaarten hebben bijvoorbeeld steeds vaker een DisplayPort. Deze opvolger van DVI heeft een grotere functieomvang dan dual-link-DVI. Via DisplayPort kunnen niet alleen monitoren met meer dan 1920 × 1200 pixels worden aangesloten, maar tegelijkertijd ook modellen met hogere refreshrates voor bijvoorbeeld stereoscopische weergave (3D) of professionele displays met een resolutie van 10 in plaats van 8 bit per RGB-kleurkanaal. Een DisplayPort kan net als HDMI, de High Definition Multimedia Interface die eigenlijk voor de consumentenelektronica is ontwikkeld, kopieerbeveiligde signalen inclusief versleuteld geluid doorgeven. In principe kunnen

ook displays met DVI-, HDMI- of VGA-ingang via een adapter op een DisplayPort worden aangesloten, maar deze eenvoudige, goedkope converters werken alleen in combinatie met de grafische chip en daarom niet op elke willekeurige DP-aansluiting.

Apple geeft de voorkeur aan het Mini-DisplayPort-formaat. AMD gebruikt dat bij de Radeon HD-kaarten met de toevoeging Eyefinity om tot zes beeldschermen tegelijkertijd te kunnen aansluiten. AMD heeft de multimonitormogelijkheden van de Radeon HD-chips ook op andere punten verbeterd. De nieuwe generatie stuurt nu maximaal drie schermen aan – en niet twee zoals voorheen.

DisplayPorts zijn tot dusver pas bij een paar pc-displays te vinden, naast de blijkbaar onuitroeibare VGA-aansluiting tref je steeds vaker HDMI aan. HDMI 1.4 heeft ook nieuwe functies, maar voor het weergeven van stereoscopisch materiaal is HDMI 1.3 vaak nog voldoende.

SATA 6G belooft hogere transferrates tussen het moederbord en de harde schijf. Theoretisch kunnen hiermee 600 MB/s aan nuttige gegevens worden overgedragen. Zo snel zijn traditionele SATA-schijven met platters nog lang niet. De tot dusver snelste exemplaren halen – transfers vanuit hun ingebouwde cache even buiten beschouwing gelaten – een topsnelheid van ruim 150 MB/s. De eerste

solid-state-disk (SSD) met SATA 6G-adapter komt bij het lezen desalniettemin op ruim 340 MB/s.

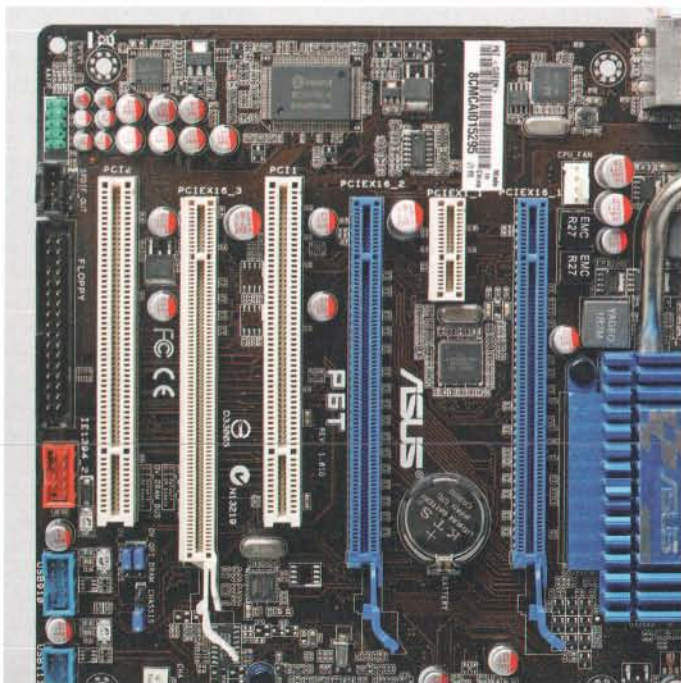
SATA 6G-adapters kunnen achteraf nog worden toegevoegd of als aanvullende chips op het moederbord worden gesoldeerd, maar dan kan het zijn dat de desbetreffende firmware het bootproces verlengt. Chipsets met geïntegreerde SATA 6G-compatibele poorten als de exemplaren uit de 800-serie van AMD (880G en 890GX met SB850) werken beter. Intel heeft iets dergelijks nog niet. Moederborden voor de komende Sandy Bridge-cpu's met LGA1155-socket en Serie 6-chipsets (codenaam Cougar Point) worden rond de jaarwisseling verwacht, die zullen twee SATA 6G- en vier SATA II-poorten meekrijgen.

De eerste moederbordchips met geïntegreerde USB 3.0-controllers zullen op z'n vroegst midden 2011 verschijnen. Tot die tijd heb je PCI-Express-insteekkaarten of extra chips nodig als je de nieuwe SuperSpeed-modus wilt gebruiken. Die is met een bruto transferrate van 5 Gbit/s in theorie tien keer zo snel als de HighSpeed-modus die ongeveer tien jaar geleden bij USB 2.0 werd geïntroduceerd. Door het verbeterde protocol USB Attached SCSI (UAS) moet de praktisch bruikbare transferrate ook dicht bij het theoretische maximum komen te liggen dan dat bij HighSpeed-USB het geval is, waarbij mass-storage-devices hooguit 36 MB/s verwerken. SuperSpeed-USB haalt onder optimale omstandigheden nu al ruim 200 MB/s – dus duidelijk meer dan harde schijven. Bij die optimale omstandigheden hoort een koppeling van de USB 3.0-chip via PCIe 2.0, wat bij Intels huidige chipsets niet zo gemakkelijk te realiseren is. Ook dat moet bij de nieuwe chipset-generatie beter worden.

Het valt te verwachten dat USB 3.0 ondanks de aarzelende start uiteindelijk breed zal worden toegepast en eSATA zal verdringen – op veel moederborden werkt de externe SATA-variant ook niet echt soepel, omdat het systeem nieuw aangesloten schijven niet betrouwbaar herkent of ze niet goed kan afmelden. De USB-eSATA-combipoort eSATAp, waarbij SATA-apparaten door de USB-poort gevoed worden, is vergeleken met de energievoorziening bij USB meer een noodoplossing. USB 3.0 levert wat dat betreft nog een lichte verbetering op, omdat externe schijven op die manier 4,5 in plaats van slechts 2,5 watt mogen verbruiken.

### Snelle verbinding

Vanaf eind 2011 zouden de eerste grafische chips met PCI Express 3.0 kunnen verschijnen, die een dubbele transferrate hebben ten opzichte van PCIe 2.0. Een PEG-slot, oftewel PCI Express for Graphics met 16 PCIe-lanes, kan dan in theorie gegevens met 16 GB/s per transferrichting overdragen. Dergelijk hoge overdrachtsnelheden zijn echter alleen interessant voor speciale toepassingen, zoals blijkt uit de huidige ervaringen. Er zijn maar weinig chips die profiteren van de bij PCIe 2.0 mogelijke 5 Gbit/s in tegenstelling tot de



Er zijn nog niet veel kaarten die PCI Express 2.0 ten volle benutten, maar PCIe 3.0 staat al voor de deur – voor PCI heeft het laatste uur geslagen.



halve PCIe 1.1-snelheid, waaronder bijvoorbeeld grafische kaarten die via Crossfire of SLI gekoppeld zijn, een aantal serveradapters voor 10Gbit-ethernet of zelfs USB 3.0-kaarten. Intel wil van de conventionele PCI-bus af, een aantal chipsets die in 2011 zullen worden uitgebracht, ondersteunen die ook niet meer. Moederbordfabrikanten kunnen PCI-slots nog wel toevoegen met extra chips, maar uiteindelijk zullen ze toch verdwijnen.

Intel demonstreerde in 2009 de optische verbindingstechniek Light Peak al in een proefopstelling. Het is de bedoeling dat deze techniek in de toekomst krachtige externe datatransfers met ruim 10 Gbit/s op een goedkope manier mogelijk maakt. Zo zouden bijvoorbeeld notebooks met snelle grafische kaarten kunnen worden uitgebreid. Voorlopig is Light Peak echter nog toekomstmuziek, van een concrete introductietermijn is nog geen sprake.

Snelle interfaces en het groeiend aantal cpu-kernen in het systeem stellen ook hogere eisen aan het werkgeheugen – niet alleen wat betreft de grootte, maar ook wat betreft de datatransfer. Op dit moment is PC3-10600 gangbaar (DDR3-1333, 667 MHz), voor PC3-12800 (DDR3-1600), PC3-14900 (DDR3-1866) en PC3-17000 (DDR3-2133) bestaan al definitieve specificaties. DDR3L-geheugen, dat met 1,35 in plaats van 1,5 volt voeding werkt, moet servers en notebooks zuiniger maken – tot dusver zijn er echter nog maar weinig processors die daar profijt van kunnen hebben. De branche wil ook nog DDR3U met 1,25 volt uitbrengen, in 2012 zou dan de volgende generatiewisseling bij het werkgeheugen kunnen worden doorgevoerd, dus van DDR3 naar DDR4.

## Massaopslag

Wat massaopslag betreft bestaan er op dit moment geen alternatieven voor magneetschijven. De eerste schijf heeft de 2TB-grens inmiddels overschreden en Seagate wil een externe drive met 3 TB uitbrengen. Omdat het tot nu toe gebruikelijke Master-Boot-Record-partitieschema slechts tot 2 TB loopt, kan Windows alleen onder speciale omstandigheden 3TB-schijven benaderen. Op dit moment is er binnen de pc-branche nog geen eensgezindheid over hoe de 2TB-grens overschreden moet worden [3].

Een oplossing is de GUID Partition Table (GPT), zoals die onder Mac OS X al jaren gebruikt wordt en ook door Linux wordt ondersteund. Windows 7 en Vista, Windows XP-x64 (maar niet de 32-bit versie) en de serverversies vanaf 2003 kunnen met GPT-geformatteerde opslagmedia omgaan, maar daar niet zondermeer van booten. Dat is voorbehouden aan de 64-bit versies vanaf Vista en lukt alleen als het moederbord in plaats van een traditioneel BIOS de Universal Extensible Firmware Interface (UEFI) heeft. Op een met GPT geformatteerde gegevensdrager kun je dus geen 32-bit Windows (parallel) installeren, en veel Linux-varianten en DOS ondersteunen de UEFI-versies vanaf 2.0, die voor Windows noodzakelijk zijn, sowieso niet.

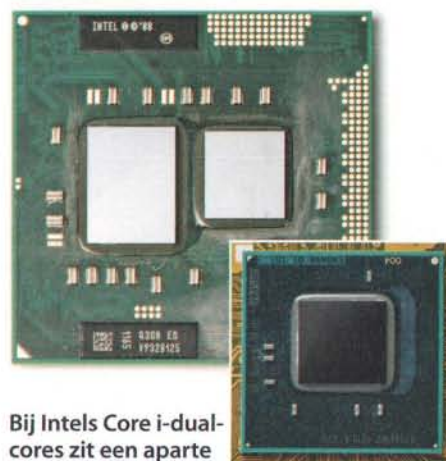
Vanwege deze incompatibiliteiten maken de fabrikanten van 3TB-schijven en RAID-adapters gebruik van een truc. Ze werken wel met een MBR, maar met sectoren van 4 kB in plaats van 512 byte. Deze truc zal tot de introductie van 16TB-schijven blijven werken, maar levert ook compatibiliteitsproblemen met sommige programma's op. Als je in de nabije toekomst dan ook per se opslagmedia met meer dan 2 TB op je computer wilt aansluiten, doe je er goed aan om van tevoren naar eventuele problemen te informeren [3].

Bij traditionele schijven met 1,5 of 2 TB capaciteit kost één gigabyte nog maar 5 cent. Zuinigere drives met lagere toerentallen maken het upgraden van de opslagcapaciteit eenvoudiger, omdat ze zonder problemen gekoeld kunnen worden. Hun magneetschijven draaien 5400 of 5900 keer per minuut, de gangbare SATA-schijven in 3,5-inch formaat doen dat met 7200 rpm. Daardoor halen zij hogere transferrates, die op hun top boven de 120 MB/s uitkomen, en kortere toegangstijden. Schijven met 10.000 rpm als de VelociRaptor van WD – of solid-state-disks (SSD's) halen een nog hogere snelheid.

Bij het lezen halen SSD's dik 200 MB/s. Het essentiële voordeel van flashdrives, waarop gegevens vaak zelfs langzamer worden weggeschreven dan op traditionele schijven, ligt bij hun extreem korte latentietijden. Die zijn tot 500 keer korter dan bij magneetschijven, zodat high-end SSD's meer dan 30.000 willekeurige benaderingen per seconde kunnen uitvoeren, terwijl normale desktopschijven bij 150 blijven steken.

SSD's hebben in combinatie met trage processors als de Intel Atom geen voordelen, een pc met een flinke processor en een snelle SSD voelt daarentegen een stuk energiever aan dan een met een traditionele magneetschijf. Helaas zakken de SSD-prijzen maar langzaam, een 512GB-model kost 1200 euro. Daarom zijn op dit moment hybride oplossingen aantrekkelijker, bijvoorbeeld een combinatie van een aparte (kleine) SSD voor het besturingssysteem en een grote harde schijf voor de data of een hybride schijf als de Seagate Momentus XT voor notebooks, die een magneetschijf combineert met een 4 GB snel flashgeheugen. Dat versnelt een aantal, maar lang niet alle schijfacties. Het is niet goed in te schatten wanneer de tijd echt rijp is voor SSD's. Met nieuwe NAND-flashchips met nog kleinere structuureenheden zou eind van dit jaar eindelijk de langverwachte prijsdaling kunnen inzetten.

**AMD Eyefinity: zes displays aansluiten op een enkele grafische kaart, maar dan alleen via DisplayPort.**



Bij Intels Core i-dual-cores zit een aparte gpu in dezelfde behuizing, maar bij de zuinige Atom (rechts) is die in de chip geïntegreerd.

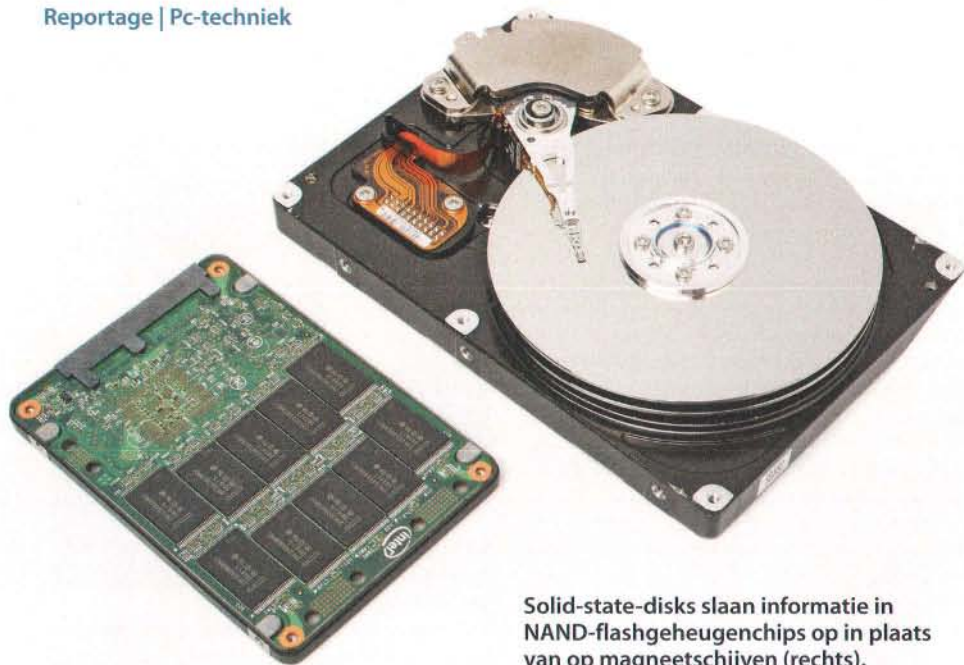
Ook bij andere opslagmedia neemt de capaciteit toe, bijvoorbeeld bij SD-kaarten conform de SDXC-standaard, die tot 2 TB aan kan met het bestandssysteem exFAT. SDHC komt niet verder dan 32 GB. Dankzij de ultra high speed interface UHS104 kunnen sommige SDXC-kaarten bovendien een overdrachtsnelheid van 100 MB/s halen – maar alleen op de bijbehorende cardreaders, die nog nergens te koop zijn. Een aantal digitale camera's en camcorders ondersteunen SDXC al, de eerste 48- en 64GB-kaartjes zijn echter nog heel duur. Bij CompactFlash (CF) is eveneens sprake van een vernieuwing, namelijk CFast-kaarten met SATA-interface – IDE- en ATA-poorten sterven in pc's langzaam uit. CFast-geheugenkaarten zijn nog schaars – net als snelle USB 3.0-sticks.

## Spannende tijden

De pc-techniek ondergaat een aantal ingrijpende vernieuwingen, waarvan het effect meestal maar langzaam doorsijpelt. In de loop van de komende jaren zal een aantal van de meest verkochte ontwerpen van pc's







**Solid-state-disks slaan informatie in NAND-flashgeheugenchips op in plaats van op magneetschijven (rechts).**

en notebooks een duidelijke verandering ondergaan. Combiprocessors verlagen de fabricagekosten, maar de uiteindelijke apparaatprijzen zullen pas dalen met kleinere behuizingen, zwakkere voedingen of het weglaten van interne uitbreidingsmogelijkheden. Daarmee haken de hardwarefabrikanten aan bij de actuele trends. Er is nog steeds grote animo voor mobiele computers en ook de vroeger minder populaire all-in-one-pc's komen steeds meer in de belangstelling. Daar komen nieuwe apparaatklassen als tablets bij, waarmee volkomen nieuwe toepassingen mogelijk worden.

De verschillen tussen enerzijds goedkope, vaak ook zuinige en compacte computers en anderzijds flexibel te configureren systemen zullen waarschijnlijk alleen maar groter worden, zowel wat prijs als performance betreft. Van AMD mogen we eerst ofwel de

krachtigere Bulldozer-microarchitectuur verwachten of een geïntegreerde APU. Intel zal PCI Express 3.0 voorlopig waarschijnlijk reserveren voor high-end processors. Maar mogelijk gaat ook een techniek als Light Peak nog eens de uitbreidingsmogelijkheden van notebooks en compacte computers verbeteren.

In de nabije toekomst staan ons technische detailverbeteringen als USB 3.0 en SATA 6G te wachten, waarbij vooral de nieuwe USB-versie enorme voordelen bij het aansluiten van externe opslagmedia zal opleveren. USB SuperSpeed zal echter pas doorbreken als toekomstige chipsets de noodzakelijke controllerfunctie zullen hebben.

AMD zal met Ontario begin 2011 waarschijnlijk een aantrekkelijk Atom-alternatief voor netbooks en subnotebooks op de markt brengen en daarmee het concurren-

tievuur in dit segment opstoken. Dan zouden de prijzen van compacte mobiele computers met een lange accuduur nog sneller kunnen dalen dan ze door de netbookboom en Intels introductie van goedkopere consumenten-(C)ULV-processors toch al doen. Het versmelten van cpu en gpu tot een gecombineerde APU-processor verandert in eerste instantie alleen iets aan een paar aspecten van de pc-configuratie. Bij gebrek aan software staat 'Accelerated Computing' namelijk nog in de kinderschoenen.

Intel wil met varianten van de combiprocessor Atom zijn succes uitbreiden naar tablets. Hardware is daarbij het probleem niet, maar wel een gebrek aan nieuwe concepten voor apparaten en bediening, en dan met name aan software daarvoor. Hier ligt het spannendste innovatiegebied waar de pc-techniek zich in de toekomst aan zal moeten aanpassen. Bovendien veranderen zelfs oude allianties: Intel heeft zich losgeweekt van de innige relatie met Microsoft en zit nu met Nokia en de Linux Foundation rond de tafel om mee te sleutelen aan MeeGo, een Linux voor tablets en smartphones met Atoms. Microsoft kocht op zijn beurt een uitgebreide ARM-licentie en zou zelf met de ontwikkeling van op maat gemaakte processors voor nieuwe mobiele apparaten kunnen beginnen – geheel volgens het voorbeeld van Apple. (nkr)

#### Literatuur

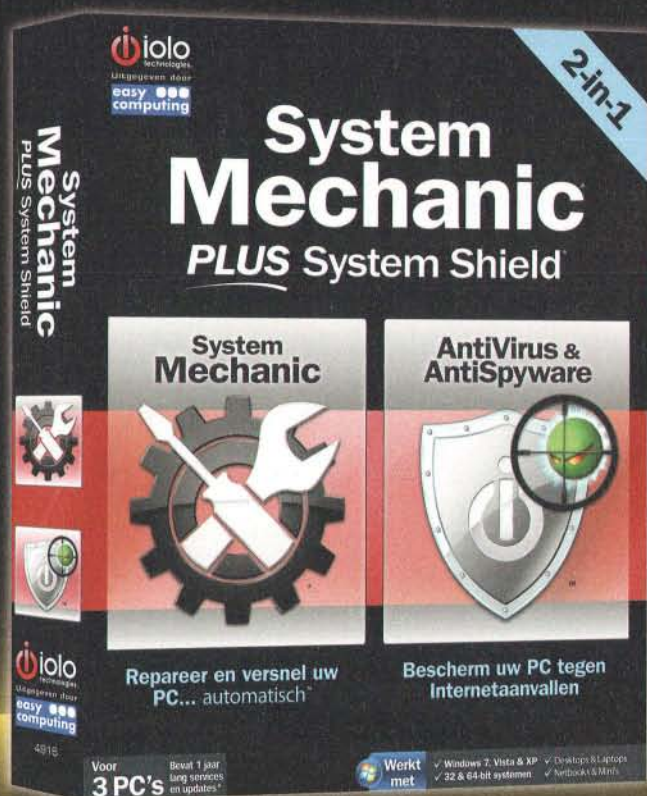
- [1] Benjamin Benz, Kernfysica, Performance en eigenschappen van processors, c't 6/2010, p.84
- [2] Martin Fischer, À la carte, Grafische kaarten voor gamers, c't 5/2010, p.78
- [3] Boi Feddern, Reuzen-RAID, Hardschijfvolumes van meer dan twee terabyte inrichten en beheeren, c't 10/2010, p.126

### PC-techniek: overzicht vernieuwingen

Interface/techniek	Beschrijving	Praktische voordelen	Ontwikkeling	Nadelen
USB 3.0	brengt SuperSpeed-transfermodus met 5 Gbit/s bruto i.p.v. 0,48 Gbit/s bij HighSpeed-modus	snellere datatransfer, in de praktijk meer dan 5-voudige snelheid van USB 2.0 HighSpeed haalbaar, iets sterkere stroomvoorziening, nieuwe energiebesparingsmodi	nog weinig USB 3.0-adapterschips beschikbaar, optimale functie alleen in PCIe-2.0-slots, veel implementaties ver onder mogelijke performance, integratie in PC-chipset op zijn vroegst in 2011	SuperSpeed alleen met een nieuwe kabel
SATA 6G	SATA-transfer met 6 Gbit/s bruto i.p.v. 3 Gbit/s bij SATA II	theoretisch dubbel zo snelle datatransfer (maximum nog niet testbaar)	in eerste moederbordchipsets van AMD geïntegreerd, Intel volgt in 2011	bij insteekkaarten/extra chips: extra firmware remt bootsnelheid, erg weinig schijven gebruiken het
GPGPU	grafische processor gebruiken voor algemene berekeningen	bij sommige goed paralleliseerbare taken extreem snel	er zijn nog weinig programma's beschikbaar, concurrerende standaard-programmeerinterface nog in de kinderschoenen	alleen te gebruiken door speciale software, die deels weer alleen met bepaalde grafische kaarten werkt
SDXC	SD-geheugenkaarten met max 2 TB en snellere transfermodus	hoge capaciteit	nog erg weinig SDXC-kaarten leverbaar, amper SDXC-compatibele camera's, snelle transfermodus wordt nog niet gebruikt	meestal speciale leesapparaten nodig, nog erg duur
CFast	geheugenkaarten in CompactFlash-formaat met SATA-interface	sneller dan CF-kaarten, werken via adapter aan SATA-poorten (IDE verdwijnt)	nog erg weinig kaarten leverbaar, geen compatibele camera's	incompatibel met CF
DDR4-geheugen	opvolger van DDR3-RAM	moet zuiniger en sneller worden	introductie waarschijnlijk pas begin 2012	alleen op nieuwe platforms
Combiprocessors, APU	cpu-kernen en gpu op één siliciumchip, meestal ook inclusief geheugencontroller	lagere productiekosten, integratie van cpu en gpu belooft verbeteringen bij performance en energieverbruik	eerste implementaties op de markt, hoger integratieniveau en meer performance vanaf 2011	minder flexibele systeemconfiguratie
AVX	instructiesetuitbreiding komende Intel-processors	met de juiste software theoretisch dubbele rekenprestatie	komt in 2011	alleen met aangepaste software bruikbaar
Bulldozer	nieuwe microarchitectuur van komende AMD-cpu's	hogere cpu-performance verwacht	komt in 2011	nog niet bekend
SSD	solid-state-disks slaan gegevens op in NAND-flashchips i.p.v. magneetschijven	extreem korte toegangstijden, hoge transfer-rates, vooral bij het lezen, mechanisch robuust, voor een deel zuiniger	alleen SSD's met meest geavanceerde controllerchips voldoen aan de verwachtingen, nog geen ervaringen op de lange termijn	erg duur
PCI Express 3.0	opvolger van PCIe 2.0 met dubbele netto-transferrate	sneller en downwards compatible	komt in 2011, in het begin slechts specifieke voordelen, bijvoorbeeld bij Crossfire/SLI	–
DisplayPort	digitale display-interface	hogere resoluties, refreshrates en kleurdiepte, compactere stekker, met audiosignaal	wordt populairder	niet alle DisplayPorts leveren via (goedkope) adapters ook DVI- of HDMI-signalen



# Alles wat u nodig heeft om uw PC te herstellen, versnellen en beschermen!



Wereldwijd  
meer dan 23 miljoen  
gebruikers!



## 2 IN 1: System Mechanic® PLUS System Shield®!

Bij Easy Computing geloven we dat computers dienen om snel en functioneel te werken en niet om het werk te vertragen. Daarom brengen we System Mechanic met System Shield. Dé totaaloplossing met geïntegreerde AntiVirus en AntiSpyware voor gebruikers die op zoek zijn naar snelheid en betrouwbaarheid!

### System Mechanic®

- Doet uw pc weer als nieuw werken
- Verwijdert overbodige gegevens
- Voorkomt crashes en fouten
- Versnelt het opstarten en de surfsnelheid tot 300%
- Award winning software

### System Shield® (AntiVirus & AntiSpyware)

- Bescherm uw pc tegen meer dan 2,1 miljoen verschillende virussen en bedreigingen
- Vindt en verwijdert hardnekkige spyware, virussen, worms, ...
- Geen storing van games, video's of andere programma's met irritante popups!
- Zonder de pc-prestaties negatief te beïnvloeden!



System Mechanic® PLUS System Shield® - Nederlandstalige software op CD-rom - Licentie voor 3 PC's - Ref 4916

o.a. verkrijgbaar bij:

**DYNABYTE**

**bol.com**

**Dixons**  
Don't miss it

**computercollectief**  
computerboeken & software  
comcol.nl

**MediaMarkt**

**OFFICE CENTRE**  
De Superstore voor kantoor

[www.easyc computing.com](http://www.easyc computing.com)

©2010 iolo technologies, LLC. All rights reserved. iolo technologies, the iolo logo, System Mechanic, the System Mechanic logo and System Shield are registered trademarks of iolo technologies, LLC. All other trade names and trademarks mentioned are property of their respective owners.

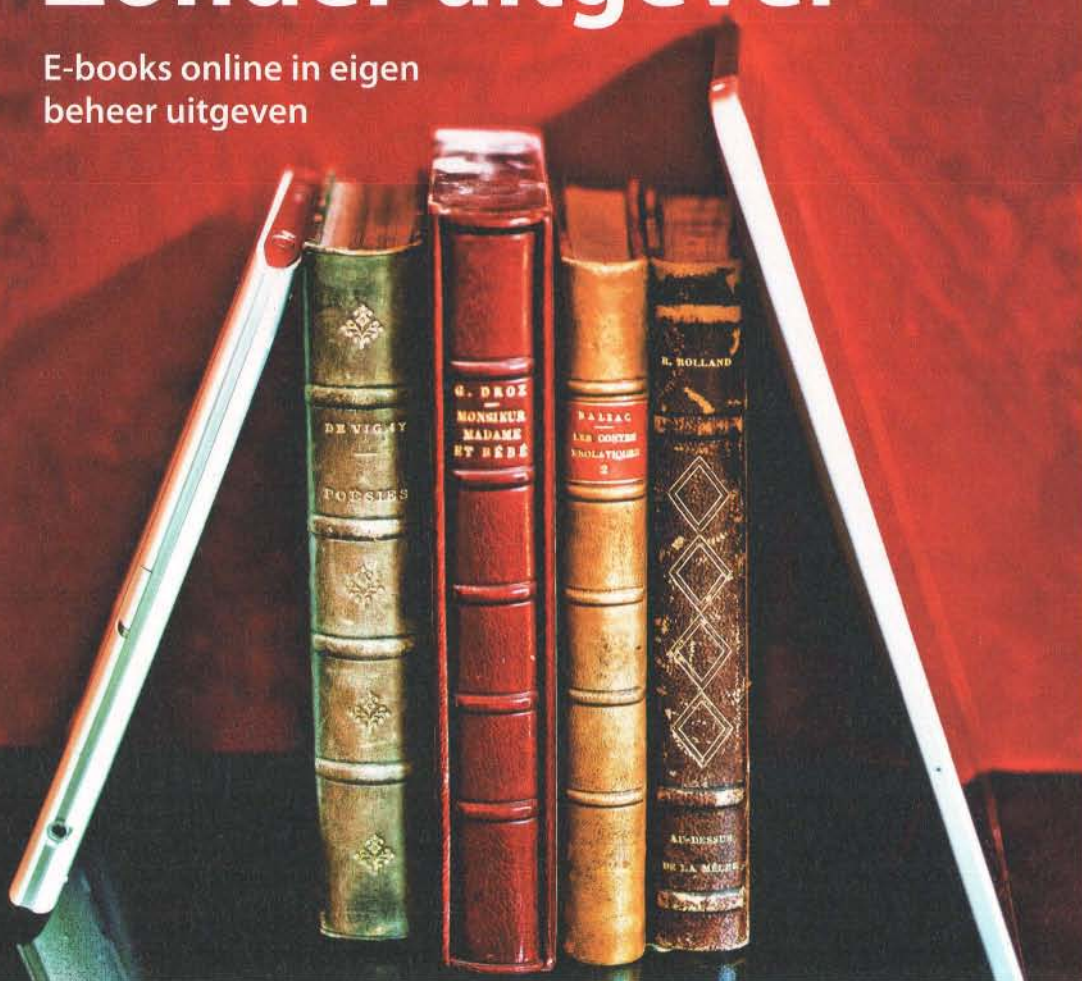
**easy computing**



Christiane Schulzki-Haddouti

# Zonder uitgever

E-books online in eigen  
beheer uitgeven



Via internetdiensten kun je als auteur je boeken in eigen beheer uitgeven. Daarbij ben je allang niet meer beperkt tot het laten drukken van je boeken. Je kunt er ook voor kiezen om je werk digitaal als e-book op de markt te brengen. In dit artikel zetten we de mogelijkheden en trends van self-publishing op een rijtje.

**S**teeds meer auteurs van non-fictie boeken keren hun uitgever de rug toe en proberen hun werk zelf te publiceren. De Amerikaanse bibliografische informatiedienst Bowker maakte hierover onlangs interessante cijfers bekend. In 2002 werden in de VS 215.000 nieuwe boektitels uitgegeven, waarvan slechts zo'n 33.000 boeken buiten het traditionele uitgeverijtraject om hun weg naar de lezers vonden. Vaak ging het daarbij om een print-on-demandaanbieding op internet, waarbij een boek op bestelling wordt gedrukt. In 2009 lagen de verhoudingen al heel anders: tegenover 288.000 op traditionele

wijze uitgegeven boeken stonden ineens 764.000 op aanvraag gedrukte of als digitaal bestand gedistribueerde titels.

Je mag er vanuit gaan dat deze trend zich voort zal zetten, omdat er steeds meer nieuwe internetplatforms verschijnen die de productie van boeken en e-books ondersteunen. Bovendien lokken zij de auteurs met veel hogere provisies dan de traditionele uitgeverijen. Zo dragen online platforms maximaal 75 procent van de winst van een boek af aan de schrijver, terwijl traditionele uitgeverijen slechts 7 tot 12 procent uitkeren, als ze al brood zien in het uitgeven van je hersenspinsels.

Op de Nederlandse en Belgische markt is het papieren boek nog overheersend, maar de verkoop van digitale boeken trekt aardig aan. De digitale tak van het Centraal Boekhuis, eBoekhuis, meldt dat het tot mei 100.000 e-books heeft gedistribueerd in Nederland en Vlaanderen en dat het aantal beschikbare titels en online-verkooppunten sterk toeneemt. Overigens mag je aannemen dat deze groei met de introductie van nieuwe mobiele (lees)apparaten als de iPad en andere tablets alleen maar zal toenemen.

In elk geval groeit het aantal aanbieders dat self-publishing ook voor de Nederlandse markt ondersteunt.

Het uitgeven van een boek is meestal teamwork. Daarom houdt veel van de software die in de afgelopen jaren is ontwikkeld voor online samenwerken zich bezig met de boekproductie. Toch is er weinig software die het volledige

proces van het maken van het manuscript tot en met de productie en de marketing ervan afdekt. De meeste tools concentreren zich slechts op de vervaardiging van een boek. Wel is er een aantal dienstverleners die het schrijfproces inclusief het redigeren ondersteunen. Anderen houden zich bezig met de marketing en zorgen bijvoorbeeld via de opbouw van community's voor publiciteit (zie de tabel 'Community's').

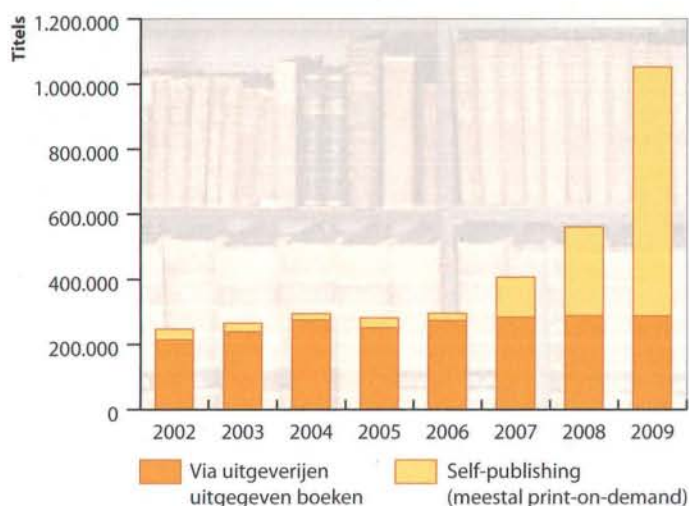
## Analoog of digitaal

Print-on-demand is het klassieke aanbod voor de boekproductie op internet. De diensten verschillen qua bindwijze en papier van elkaar, maar vooral wat betreft de contractuele voorwaarden. Met de introductie van het e-book is de populariteit van self-publishing enorm toegenomen. Zo beperkt marktleider Books on Demand zich weliswaar nog steeds tot de productie van gedrukte boeken, maar het bedrijf plant inmiddels al wel de sprong naar de e-bookwereld. Andere dienstverleners zoals Readbox concentreren zich voornamelijk op het produceren en op de markt brengen van e-books. Overigens staat bij gebrek aan standaards de distributie via verschillende online boekverkopers en e-readerplatforms nog in de kinderschoenen.

In Nederland speelt de handel in digitale boeken nog nauwelijks een rol van betekenis. In de eerste helft van dit jaar bleef het aantal in de boekhandel verkochte e-books op ongeveer 2 procent steken, terwijl het percentage in de VS al tegen de vijf lief. Dat e-books bij ons minder populair zijn, komt vooral omdat de meeste mensen de leesapparaten nog te duur vinden. Een andere reden is het feit dat de uitgeverijen voor e-books bijna net zo veel durven te vragen als voor paperbacks of zelfs hardcovers.

In de VS verkoopt Amazon inmiddels zelfs meer e-books dan gebonden boeken: in juni 2010 werden er tegenover 100 gedrukte boeken al 180 elektronische verkocht. Niet meegerekend zijn de vele e-books die na het aflopen van het auteursrecht inmiddels vrij verspreid mogen worden. Een reden waarom dit concept in de VS zo aanslaat is dat lezers die in de Amazon Kindle Store gekochte e-books ook kunnen downloaden op hun computers, iPhones, Android-smartphones en andere





Terwijl enkele jaren geleden in de VS nog slechts een tiende van de jaarlijks uitgebrachte boeken via print-on-demand werd gepubliceerd, verschijnen er nu op deze wijze meer dan dubbel zoveel titels buiten de traditionele uitgeverijen om op de markt.

leesapparaten die inmiddels de Kindle-software ondersteunen, zoals de iPad.

## Graag zonder

Er zijn maar weinig self-publishingplatforms die gebruikmaken van DRM (Digital Rights Management) als kopieerbeveiliging. Meestal is dat uit angst dat restrictieve kopieerbeveiligingsmaatregelen de kopers te veel zullen beperken bij het gebruik van de digitale boeken. Dat geldt vooral als het niet om romans gaat maar om handboeken of checklists. Veel platforms hanteren liever duidelijke juridische richtlijnen. Het verspreiden, voor commerciële doeleinden vermenigvuldigen of doorverkopen van de boeken is uitdrukkelijk verboden. Een aantal aanbieders gebruikt bovendien

een watermerk. Weer anderen registreren de kopers om illegale verspreiding te kunnen bewijzen.

DRM wordt onder andere door het Digital Text Platform van Amazon ondersteund. De online winkel heeft een eigen bestandsformaat voor digitale boeken, AZW, ontwikkeld. Kindle ondersteunt echter ook de bestandsformaten TXT, DOC, JPG, GIF, PNG, BMP, PDF en de bestandsformaten van Amazon-dochter Mobipocket (MOBI, PRC). Beveiligde AZW-bestanden kunnen alleen met readers worden gelezen die op een Amazon-account geregistreerd zijn. Oorspronkelijk waren bij het Digital Text Platform alle bestanden standaard beveiligd. Sinds enkele maanden kunnen auteurs daar echter vanaf zien.

DRM wordt ook ondersteund door Mobipocket dat ook ach-

ter het Amazon-formaat AZW zit (AZW is in principe het MOBI-formaat met hoge compressie). De flexibelere formaten van Mobipocket, zijn aanpasbaar aan de displaygrootte van het leesapparaat. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld PDF. De Mobipocket-formaten MOBI en PRC (Palm Resource Compiler) voor handhelds werden ontwikkeld voor de weergave op kleine apparaten zoals PDA's en smartphones. De gebruiker kan de fontgrootte aanpassen, leestekens zetten en aantekeningen toevoegen. Hieraan verwant is het Palm Data Base-formaat PDB, dat speciaal bestemd is voor Palm-handhelds. PDB-teksten kunnen met readersoftware zoals eReader of Libris worden gelezen.

Het populairste DRM-alternatief voor het Amazon-formaat AZW zijn beveiligde PDF's die via de Adobe Digital Edition gelezen kunnen worden. Dit formaat is crossplatform te gebruiken. De layout moet echter wel voor kleine leesapparaten zoals smartphones worden aangepast. De tekst loopt niet automatisch terug, maar wordt gewoon overeenkomstig de beeldschermgrootte kleiner weergegeven.

Uitgeverijen geven voor de publicatie van e-books de voorkeur aan het EPUB-formaat, gebaseerd op XML. Dit formaat is makkelijk aan te passen aan verschillende toepassingen. Daarnaast ondersteunt EPUB ook DRM en werkt het op de meeste leesapparaten en -programma's.

## Hordeloop

Van internetdiensten die schrijvers helpen om hun werk online

te publiceren zou je eigenlijk uitvoerige handleidingen en vlekkeloze uploads mogen verwachten. Toch zijn er maar weinig platforms die vooraf uitgebreide informatie leveren over de afzonderlijke te nemen stappen, bijvoorbeeld via FAQ's die iedereen kan lezen. Een aantal online uitgevers zoals Amazon en GRIN laten pas tijdens de aanmeldprocedure respectievelijk na de bestandsupload met kleine lettertjes weten wat de contractvoorwaarden zijn. Het zou ideaal zijn als de geïnteresseerde schrijver vooraf zonder registratie al antwoord krijgt op relevante vragen. Daar komt nog bij dat een website als die van Amazon belangrijke informatie over prijzen en belastingen over de hele website verspreid heeft staan. Overigens wordt er aan de websites nog veel gesleuteld en verbeterd. Bij Lulu bijvoorbeeld is weliswaar het grootste gedeelte van de site vertaald naar het Nederlands, maar dit is niet altijd consequent gebeurd. Bovendien zijn veel helpteksten nog in het Engels en soms worden de twee talen vrolijk gemixt. Zo is de eerste regel van de aanmeldpagina Engels. En als je klikt op de link met de 'Lulu Ledenovereenkomst' (niet onbelangrijk om precies te weten waar je mee akkoord gaat), dan krijg je de 'Lulu Membership Agreement' voorgeschoteld die geheel in het Engels is. Enige tijd geleden zijn de help en de forums overgezet naar hetzelfde nieuwe systeem, dat behoorlijk traag werkt.

## Contractbepalingen

Meestal moet je in de kleine lettertjes waarin de algemene voorwaarden staan nalezen wat de auteurs- en verspreidingsrechten zijn. Soms zie je net voordat je op 'Voltooiën' wilt klikken een link naar de juridische of prijsbepalingen, zoals bij GRIN. Pas dan kom je erachter hoelang je contractueel gebonden bent, of er een opzegvergoeding is en of je op het platform enkel exclusief mag publiceren. Bij GRIN kom je als schrijver, voordat je instemt met het contract, niets te weten over de prijs van een publicatie.

Bij het overdragen van de rechten moet je erop letten dat je alleen de geplande distributiewijze uit handen geeft. Zo schrijven bijvoorbeeld de contracten van Books on Demand voor dat de schrijver het exclusieve recht tot vermenigvuldiging en versprei-

## Community's

	BookRix	Book2Look	BookGlutton	Quillp	Safari Books Online
Aanbieder	BookRix GmbH & Co. KG	Möllers & Bellinghausen Verlag GmbH	Travis Alber	Quillp GmbH	Safari Books Online
Website	www.bookrix.com, http://mobile.bookrix.com	www.book2look.com	www.bookglutton.com	www.quillp.com	www.safaribooksonline.com
Taal	Duits, Engels	Duits, Engels, Nederlands, Koreaans	Engels	Duits, Engels	Engels
Doelgroep	schrijvers, uitgeverijen, lezers	uitgeverijen, lezers	uitgeverijen, lezers	lezers, schrijvers	uitgeverij auteurs, lezers, bedrijven
Aanleverformaten	o.a. PDF, DOC, ODT	—	—	DOC, DOCX, PDF, TXT, HTML, XLS	—
Bestandsformaten	EPUB	g.o.	EPUB	g.o.	PDF, diverse mobiele browsers
Gratis online-leesproeven	✓	✓	✓	✓	✓
Widget	✓	✓	✓	—	—
Community	✓	✓	✓	✓	✓
Lezerscommentaar tijdens het schrijven	—	—	—	—	✓
Annoteren afgerond werk	—	—	✓	—	✓
Schrijversforum	✓	—	—	—	—
✓ beschikbaar	— niet beschikbaar	g.o. geen opgave			



ding voor zijn boek (zowel de gedrukte als de elektronische versie) voor een bepaalde periode aan deze uitgeverij overdraagt. Maar omdat Books on Demand de productie van e-books op dit moment niet aanbiedt, beroof je jezelf van de mogelijkheid je boek ook in deze vorm te publiceren.

Verder moet je letten op de vergoeding die je moet betalen als je het contract opzegt. Bij Books on Demand moeten schrijvers er bij een minimale contractduur van vijf jaar rekening mee houden dat ze bij opzegging 299 euro moeten neertellen. Anderzijds zijn er ook platforms die helemaal geen exclusieve verspreidingsrechten eisen en die het gebruik van Creative Commons-licenties ondersteunen.

## Prijsbepaling

In de regel leggen schrijvers hun honorarium zelf vast als ze de verkoopprijs van hun boek opgeven. Ze krijgen dan een provisie tegen een door de aanbieder vastgesteld percentage, dat heel verschillend kan uitvallen. Doorgaans wordt dat berekend op basis van de netto verkoopprijs.

Meestal gelden er verschillende voorwaarden voor gedrukte boeken en e-books. Bij gedrukte boeken kan het honorarium van de schrijver namelijk lager komen te liggen door zogenaamde boekhandelskortingen bij doorverkoop via de groothandel en Amazons marktplaats. Dat komt omdat hier verkoopprovisies van maximaal vijftig procent van de winkelprijs van toepassing zijn. Vanwege de Wet op de Vaste Boekenprijs is de verkoopprijs voor een boek echter op alle distributiekanaal hetzelfde. Bij e-books blijft dus het meeste over voor de auteurs.

**De Nederlandse online uitgeverij Eburon biedt naast print-on-demand ook e-bookpublishing aan, en dat met heldere afspraken.**

dus zelf op het Amazon Digital Text Platform publiceren. Tot dusver kunnen alleen schrijvers uit de VS profiteren van de provisie van zeventig procent. Hiervoor gelden drie voorwaarden: het e-book mag niet goedkoper zijn dan 2,99 en niet duurder dan 9,99 dollar, moet minder kosten dan de goedkoopste printvariant in de boekhandel en mag op geen enkel ander platform goedkoper worden aangeboden.

Voor Nederlandstalige schrijvers geldt nog steeds de bij Amazon gebruikelijke provisie van 35 procent – wat waarschijnlijk te wijten is aan de vaste boekenprijs. Het bevoordelen van een

bepaalde aanbieder is daarmee uitgesloten.

Voor het leveren van e-books worden normaal gesproken geen kosten berekend. Ook Amazon heeft de roamingtoeslag in de Kindle Store onlangs afgeschaft. Bij geprinte uitgaven zul je daarentegen toch echt naar de afleverkosten moeten kijken. Amerikaanse platforms leveren over het algemeen ook vanuit de VS, maar de portokosten van rond de 6 euro stimuleren de vraag vanuit ons land nou niet bepaald. Tevens wordt er bij levering naar ons land een toeslag van 19 procent berekend. Dat ziet de klant echter pas op de rekening, niet op de websites uit de VS.

## Interfaces

Alle print-on-demand-aanbieders vragen voor het aanbieden bij

## E-publishing-platform

	Amazon Digital Text Platform	Book Oven	Books on Demand	BookRiff	Eburon
Website	<a href="https://dtp.amazon.com">https://dtp.amazon.com</a>	<a href="http://bookoven.com">http://bookoven.com</a>	<a href="http://www.bod.com">www.bod.com</a>	<a href="http://www.bookriff.com">www.bookriff.com</a>	<a href="http://www.eburon.nl">www.eburon.nl</a>
Taal	Engels	Engels	Duits, Frans, Deens, Fins, Engels	Engels	Nederlands, Engels
Doelgroep	auteurs, uitgeverijen	auteurs, redacteurs, kleine uitgeverijen	auteurs	re-mixer, auteurs, uitgeverijen	auteurs
Aanleverformaten	DOC, HTML, TXT, PRC en MOBI zonder DRM	TXT, DOC; opmaak online	PDF, PostScript, scan; PDF-conversie en opmaak online	PDF, GIF, JPG, PNG, ODT, TXT, RTF, HTML, XML, EPUB, MS Office, OpenOffice	DOC, PDF, Postscript, XML, IDD
Print-on-demand	–	gepland	✓	✓	✓
Bindwijze	–	–	paperback en hardcover met 24 tot 700 blz., gehecht gebrocheerd met 4 tot 48 blz.	✓	paperback en hardcover
Proefexemplaar	–	–	✓	✓	✓
E-books	✓	✓	gepland	gepland	✓
Bestandsformaten	AZW	PDF, EPUB, HTML	–	–	MOBI, EPUB
DRM	optioneel zonder	–	gepland	–	–
Gratis online-leesproeven	✓	–	–	✓	✓
Widget	✓	–	–	–	–
Prijsopbouw	\$ 0,99–200	gratis productie, percentage van de verkoop	€ 1,99 per maand	vanaf \$ 5,49 per titel	€ 1,00 per pagina
Servicepakketten	–	–	€ 50 – 530	–	✓
Kwantumkorting	–	–	✓	–	✓
Verkoop per hoofdstuk	–	–	–	✓	–
ISBN	beschikbare vermelding	–	vanaf € 39	–	inclusief
Koppeling met boekhandeldaren	Amazon	gepland	1000 online-boekshops	–	bol.com, ebook.nl, selexyz, Libris, Amazon
Verzendkosten voor drukwerk	porto	–	vanaf € 0,85	porto	porto
Betaalwijze	creditkaart	gepland	creditkaart, automatische overschrijving; PayPal gepland	PayPal	acceptgiro, overschrijving
Auteursvergoeding	niet-VS-auteurs 35 %	van de te kiezen boekprijs	schrijver bepaalt	schrijver bepaalt	10-50 %
Uitbetalingstermijn	g.o. (per cheque)	g.o.	3 maanden	6 maanden (via creditkaart)	jaarlijks
Verkoopinformatie online	✓	–	✓	✓	–
Exclusieve rechtenoverdracht	–	–	✓	–	–
Minimale looptijd/opzegtermijn	5 dagen/–	g.o./–	5 jaar/€ 299	g.o./–	–/–
Creative-Commons-licenties	g.o.	–	–	g.o.	optioneel
Lezerscommentaar tijdens schrijfproces	–	✓	–	–	–
Schrijversforum	–	✓	✓	✓	–
Online-samenwerking	–	gepland	–	–	–
Support	–	hulp van experts	redactie, boekconceptie	–	–



andere verkopers en externe catalogi extra geld. Als je als schrijver je werk niet alleen op het platform wilt verkopen waarop je je boek hebt geplaatst, moet je in de regel een soort premium-pakket aanschaffen. Bij e-books geldt iets vergelijkbaars. Bij deze categorie zijn er tot dusver helaas maar weinig aanbieders die een acceptabele regeling met externe boekverkopers hebben. De reden daarvoor is dat de aanbieders de gegevens vaak handmatig naar de webshops moeten doorsturen.

Helaas moeten de gegevens vaak voor elke titel weer op een andere manier naar de desbetreffende wederverkopers worden doorgestuurd. Hoewel bijvoorbeeld Libri een gestandaardiseerde aanmeldmogelijkheid biedt, ontbreekt dit bij Apple en Amazon, die nou juist de meeste dynamiek in de markt kunnen

brengen. Amazon heeft in elk geval wel aangekondigd met een data-interface te komen om de gegevens automatisch door te kunnen sturen.

Des te belangrijker is het voor de exploitanten van e-bookplatforms dat ze hun catalogi kunnen opnemen in de reader-apps voor smartphones en in sociale netwerken voor boeken. Vermeldenswaard in deze context is Feedbooks.com, dat boeken waarop geen auteursrechten meer rusten of met Creative Commons-licenties, onder andere uit de Gutenberg-bibliotheek publiceert in PDF- en EPUB-formaat. Feedbooks is met zijn catalogus niet alleen in de Android-reader Aldiko, maar ook in de iPhone-reader Stanza opgenomen.

Tot de sociale netwerken voor boeken behoren onder andere Goodreads en Librarything. Good-



**Onbegrijpelijk vakjargon, gebroken links: Lulu kan op heel wat punten verbeterd worden.**

reads ondersteunt via een koppeling naar Feedbooks het downloaden van rechtenvrije boeken. Librarything is een soort sociale catalogus waarin lezers hun lees- en boekenlijsten opslaan en met elkaar uitwisselen. Aanbevolen

literatuur die vrij is van auteursrechten wordt rechtstreeks naar Feedbooks gelinkt.

## Sociale netwerken

In de regel verschillen e-bookplatforms qua functieomvang niet van print-on-demand-aanbieders: de schrijvers uploaden hun bestanden, kunnen ze eventueel online nog bewerken en vervolgens wordt het e-book geproduceerd. Er is echter al een aantal Noord-Amerikaanse aanbieders, dat zich op het totale publishingproces richt. Zo heeft de Canadese dienst Book Oven een tool ontwikkeld die een soort crowd-proofreading realiseert. De software splitst de tekst op in afzonderlijke zinnen, die dan door de schrijver alleen of door een groep gecorrigeerd kunnen worden.

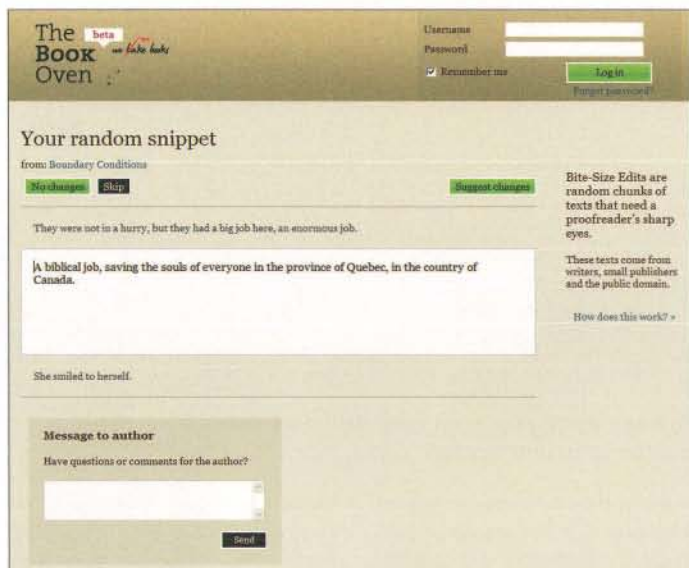
Als de tekst voor de proofreading op internet wordt vrijgegeven, kunnen alle potentiële lezers correctievoorstellen doen. Ze zien hierbij echter nooit de hele tekst, maar slechts tekstdelen (snippets). Pas als de schrijver de definitieve tekst publiceert, krijgen de vrijwillige redacteurs via een projectlink toegang tot het hele werk. Dit moet onafhankelijke schrijvers en kleine uitgeverijen helpen om foutloze boeken te publiceren.

Het basisidee achter de Canadese startup Bookriff is het 'ontbundelen' van boeken: zo kunnen gebruikers afzonderlijke teksten of hoofdstukken tot een nieuw boek bundelen. Ze moeten daarbij wel rekening houden met de auteurswet: ofwel ze gebruiken eigen of rechtenvrij materiaal of ze houden bij het gebruik en de distributie rekening met verschillende Creative Commons-licenties.

Ook de prijsbepaling is origineel: Bookriff vraagt geen provisie; het honorarium gaat voor

Fastpencil	Feedbooks	Lulu	Pumbo	Scribd
www.fastpencil.com/ Engels auteurs	www.feedbooks.com Engels, Frans auteurs	www.lulu.com o.a. Nederlands, Duits, Engels auteurs	www.pumbo.nl Nederlands, Engels auteurs, uitgevers	www.scribd.com Engels auteurs
PDF, RSS, XML, PNG, JPG, GIF	hoofdstekst, beeldbestanden; opmaak online	DOC, RTF, WPS, PDF, PS, JPG, GIF, PNG	o.a. PDF, DOC, RTF, OpenOffice, TXT, INDD, Pages	o.a. PDF, DOC, PPT
✓	–	–	✓	–
✓	–	–	–	–
✓	–	–	–	–
✓	–	–	–	–
EPUB, PDF	PDF, EPUB, AZW	EPUB	PDF, EPUB	PDF, TXT
– <sup>1</sup>	–	Adobe DRM	–	Adobe DRM2, – <sup>2</sup>
✓	✓	–	✓	✓
–	–	–	✓	✓
privékopie vanaf \$ 9,99, met ISBN vanaf \$ 19,99, distributie via handelaar vanaf \$ 149 vanaf \$ 499	–	vanaf € 2,03 voor e-book, vanaf € 1,60 voor drukwerk	Vanaf € 1,35 + 18,4% van verkoopprijs voor e-book, vanaf € 6,00 voor drukwerk bestandsopmaak 1 jaar lang gratis	gratis
✓	–	–	–	–
–	–	g.o.	✓	–
✓	–	–	✓	–
drukwerk: o.a. Amazon, Barnes&Nobles, e-books: Apple iBookstore, Amazon Kindle	OPDS-catalogus; integratie in smartphone-reader	–	voor € 25 per maand bij 1500 boekhandels en webwinkels	–
porto	–	vanaf € 4,99	porto	–
creditkaart	–	PayPal, creditkaart	creditkaart, PayPal, IDEAL, auto- matische incasso, overschrijving schrijver bepaalt	Verkoop op moment alleen binnen de VS
van de te kiezen boekprijs	–	80 % van de te kiezen prijs	–	80 % van de te kiezen prijs na aftrek van \$ 0,25–0,40
3 maanden	–	g.o.	–	g.o.
✓	–	✓	✓	✓
–	–	–	–	–
g.o./–	g.o./–	–/–	–/–	g.o./–
g.o.	✓	✓	✓	✓
✓	–	–	–	–
✓	–	✓	✓	✓
–	–	–	–	–
✓	✓	✓	✓	✓





Schrijvers bieden een tekst ter correctie aan en Book Oven splits de tekst op in afzonderlijke zinnen, die dan door anderen gecorrigeerd kunnen worden.

100 procent naar de auteur. Voor de productie moet een basisprijs vanaf 5,49 dollar per boek worden betaald. Dit is een ideaal concept voor educatiedoeleinden, omdat manuscripten voor cursussen en werkcolleges traditioneel uit veel verschillende teksten worden samengesteld. Het enige nadeel van deze dienst zijn de hoge portokosten.

De door de Amerikaanse uitgever Tim O'Reilly opgerichte online bibliotheek Safari Books Online richt zich met zijn boekenbestand op het gebied van techniek, digitale media en softwareontwikkeling op professionals die voor hun werk in de IT-sector een voortdurende online toegang tot naslagwerken willen hebben. Ze abonneren zich op de dienst en kiezen of ze slechts een bepaald aantal boeken per maand willen inzien of toegang tot de hele bibliotheek nodig hebben. Daarbij hebben de abonnee's ook toegang tot manuscripten die nog in bewerking zijn en die ze zowel kunnen lezen als commentariëren. En dat is weer in het voordeel van de betreffende auteur. De abonnementsmodellen bieden ook meerdere personen toegang via hetzelfde account.

## Distributie

Diensten als Book2Look en BookGlutton leggen zich niet toe op de productie, maar uitdrukkelijk op de distributie van e-books. Als marketinginstrumenten richten ze

zich vooral op uitgeverijen die hun e-books middels gedeeltelijke publicaties in sociale netwerken en community's meer bekendheid willen geven. Book2Look stelt niet alleen online leesproeven, maar ook widgets beschikbaar waarmee de leesproeven op andere websites kunnen worden opgenomen. Lezers kunnen de leesproeven van commentaar voorzien en gewoon naar sociale netwerkdiensten als Facebook of Twitter kopiëren. In de leesproeven zitten bovendien links naar online shops. De uitgeverijen krijgen te horen welk traject de leesproeven op internet hebben afgelegd en kunnen dan het succes van hun campagne meten.

Een aantal diensten biedt zich aan als een boekbesprekingsplatform. Vanuit die insteek laat BookGlutton de lezers zelfs afzonderlijke alinea's commentariëren; via een extra chatbalk kunnen lezers online in realtime van gedachten wisselen. Het bijzondere van BookGlutton is dat lezers groepen kunnen oprichten om een boek te bespreken. Hiermee is het platform vooral bestemd voor educatiedoeleinden. Docenten kunnen bijvoorbeeld manuscripten uploaden en ze binnen werkgroepen laten annoteren en bespreken.

BookGlutton biedt uitgeverijen en schrijvers de mogelijkheid om HTML-bestanden voor vijf dollar naar het EPUB-formaat te converteren. De dienst werkt voor het uitgeven van de werken enkel samen met uitgeverijen en niet

met de desbetreffende schrijver. Schrijvers mogen hun boeken via het platform in een DRM-vrij EPUB-formaat verkopen.

In dit verband willen we ook platforms als Bookrix noemen, die weliswaar niet de verkoop van boeken of e-books mogelijk maken, maar wel de distributie van de content ondersteunen. Bookrix richt zich vooral op amateurschrijvers die via een actieve community met anderen van gedachten kunnen wisselen, maar ook op uitgeverijen die leesproeven willen publiceren. Elk bij Bookrix gepubliceerd boek kan via widgets in elke andere website worden opgenomen.

De E-Books-on-Demand-service (EOD) van de bibliotheken (<http://books2ebooks.eu>) speelt een speciale rol als het om rechtenvrije werken gaat. Gebruikers kunnen via de bibliotheekcatalogi e-books opvragen van werken waarop geen auteursrecht meer rust. Als het desbetreffende werk in de catalogus voorzien is van het logo 'eod digital on request', digitaliseren de bibliotheken de gewenste werken en bieden ze die de gebruiker via het EOD-netwerk aan. Deze boeken worden daarna in de digitale bibliotheken van alle deelnemende instellingen opgenomen. De eBooks zijn bovendien beschikbaar als reprints.

## Conclusie

In het overzicht van de self-publishingplatforms valt op dat print-on-demand weliswaar uitgerijpt is, maar de e-bookpublicatie nog niet. Waar het hier met name nog aan schort is de koppeling met online verkopers en de integratie van de catalogi in e-readers. Op dit punt moeten vooral Amazon

en Apple actie ondernemen en niet alleen grote uitgeverijen in hun stores toelaten.

Voor het Nederlandse taalgebied zijn de online uitgeverijen Eburon en Pumbo, naast Lulu ook erg interessant. Waarbij aangekend moet worden dat Eburon zich beperkt tot non-fictie.

Voor schrijvers zijn op dit moment alleen platforms aantrekkelijk die niet langdurig exclusieve verspreidingsrechten claimen. Dat is nog belangrijker dan de honoraria die eveneens behoorlijk uiteen kunnen lopen. Zo worden er ongeacht de lage productiekosten nog vaak onaantrekkelijke provisies aangeboden die afgeleid zijn van de provisies van de traditionele uitgeverijen. Verder vallen er afgezien van Safari Books Online geen alternatieve marketingmodellen voor digitaal gepubliceerde werken te ontdekken.

De aanbieders laten nieuwe kansen en mogelijkheden die ontstaan door de koppeling van schrijvers aan lezercommunity's voor een groot deel liggen. Slechts incidenteel kunnen lezers of redacteurs online het manuscript inzien en commentariëren, slechts zelden mogen lezers het voltooid werk per alinea van commentaar voorzien. Verder is het opmerkelijk dat widgets op veel platforms nog ver te zoeken zijn, terwijl ze de bekendheid van een werk in sociale netwerken flink verhogen.

Hoe pril de markt voor e-bookpublishing op dit moment ook mag zijn, hij is wel duidelijk in ontwikkeling. En volgend jaar mogen we zeker nog verdere verbeteringen en ontwikkelingen verwachten. Zowel op technisch als op organisatorisch-juridisch gebied. (jca)



Bookriff ondersteunt het hergebruiken van delen uit boeken waarop geen auteursrechten meer rusten.







- Voordelig in prijs
- Redundant netwerk
- Optimaal beveiligd
- 24 / 7 bereikbaarheid
- Wereldwijd eigen datacenters
- Volledig op maat gemaakte enterprise oplossingen
- Meer dan 10 jaar ervaring in de ICT branche

**Bel gratis:**  
**0800-1770**

## Net even wat meer nodig? Dan zijn de datacenters van Hostway de juiste keuze!

Hostway biedt u een complete portfolio van enterprise oplossingen. Laat uw bedrijf de voordelen en de vele technische mogelijkheden ervaren met: Dedicated Servers, VPS & VDS servers en Colocatie van Hostway. Met optimale support en gebruik van de nieuwste technologieën kan Hostway probleemloos aan uw wensen voldoen. Of u nu een standaard of een op maat gemaakte oplossing zoekt, met eigen datacenters en ingenieurs niets, is Hostway te veel! Neem contact met ons op voor een vrijblijvende offerte of advies.

Mail naar: [support@hostway.nl](mailto:support@hostway.nl) of [sales@hostway.nl](mailto:sales@hostway.nl) of bel gratis: 0800-1770

In België kunt u ons bereiken via: [support@hostway.be](mailto:support@hostway.be) of [sales@hostway.be](mailto:sales@hostway.be) of telefonisch: +32. (0)56 38 09 00

### VPS & VDS

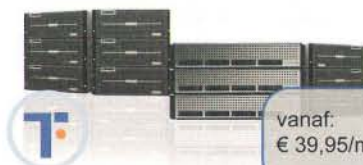


VPS vanaf:  
€ 14,95/mnd

VDS vanaf:  
€ 19,95/mnd

[www.hostway.nl/vps](http://www.hostway.nl/vps)  
[www.hostway.nl/vds](http://www.hostway.nl/vds)

### Dedicated servers



vanaf:  
€ 39,95/mnd

[www.hostway.nl/dedicatedservers](http://www.hostway.nl/dedicatedservers)

### Colocatie oplossingen



vanaf:  
€ 19,95/mnd

[www.hostway.nl/colocatie](http://www.hostway.nl/colocatie)



# [www.hostway.nl](http://www.hostway.nl)



**Domeinnamen, Webhosting, VPS, Colocatie, VDS, Dedicated Servers, SSL**

Schipholweg 275 • 1171 PK Badhoevedorp T: 0800-1770 • F: (+31) 020-3161455 • E: [support@hostway.nl](mailto:support@hostway.nl)

Australië • België • Canada • Duitsland • Engeland • Frankrijk • India • Korea • Nederland • Roemenië • Verenigde Staten



Hartmut Gieselmann

# Adel verplicht

Interne branders voor Blu-ray, dvd en cd

Als je 120 euro of zelfs meer dan 200 euro voor een brander moet neertellen, verwacht je een uitstekende kwaliteit. Apparaten uit de topklasse moeten niet alleen Blu-ray Discs, maar ook dvd's en cd's perfect kunnen schrijven en lezen. Maar ze kunnen lang niet allemaal even goed overweg met de oude formaten.

Nadat de actuele generatie dvd-branders in [1] niet erg overtuigend was met hun brandresultaten, hebben we voor deze test de top van de Blu-raybranders in huis gehaald. De twee oudere drives BH10LS30 van LG en Plectors PX-B940SA namen het op tegen de net verschenen iHBS112 van Lite-on en de slimline brander BD-5730S van Sony Optiarc. Daarbij moesten ze niet alleen met Blu-rayschijfjes hun schrijf- en leesprestaties tonen, maar ook met cd's en dvd's. Daarbij hebben we natuurlijk ook geluisterd hoe stil ze zijn.

Als testmedia hebben we blanco Blu-rays van Verbatim gebruikt. Deze 6X BD-R's doen het uitstekend qua snelheid, kwaliteit en houdbaarheid. Verbatims 2X-LTH-media zijn bijzonder laag geprijsd, we konden ze voor circa twee euro op de kop tikken. Anders dan bij de snellere HTL-schijven bestaat de opnamelaag daarvan niet uit een anorganisch phasechange-materiaal maar uit een organische kleurstof (dye). Het signaal hiervan is echter fasegeïnverteerd, zodat het opnamespoor weinig en de gebrande markeringen veel licht reflecteren (Low-To-High in plaats van High-To-Low). Sommige Blu-raydrives van de eerste generatie kunnen LTH-media niet lezen en niet schrijven. Voor de cd- en dvd-tests hebben we de blanco schijven van JVC gebruikt, die door Taiyo Yuden geproduceerd worden.

Alle schijven werden met Nero Disc Speed compleet gebrand en dan op de CATS-testapparatuur in het laboratorium van Audiodev gemeten. Dat werkt veel nauwkeuriger dan met pc-drives als die van Lite-on en Sony, die met Nero Disc Speed of Opti Drive Control de kwaliteit kunnen testen. Van de tientallen meetresultaten laten we in de tabel op p. 90 alleen de meest belangrijke fout- en jitterwaarden zien. Onze kwaliteitsindex geeft de brandkwaliteit op een schaal van 1 tot 100. Hele goede schijven bereiken minimaal 75 punten, goede 50, redelijke 25 en voldoende 0 punten. Bij een negatieve kwaliteitsindex liggen de meest belangrijke parameters buiten de specificatie – wat het risico verhoogt dat bepaalde drives die schijf niet

meer goed zullen kunnen lezen. De leeskwaliteit is beoordeeld aan de hand van de gemiddelde transferrates en het percentage sectoren dat de drives van een track op een bekraste audio-cd, een slecht gebrande dvd met hoge jitter en een bekraste Blu-ray Disc konden lezen.

Het geproduceerde geluid werd in onze geluiddichte kamer 25 centimeter vanaf de voorkant gemeten. Hierbij speelden de drives een cd-rom op volle snelheid af en speelden ze een video-dvd en een Blu-rayfilm met de software PowerDVD 10 af. De sone-waarden in de tabel geven de menselijke geluidservaring op een lineaire schaal weer. Bij het afspelen van een film moet de waarde voor een 'goed' onder de 2,0 sone blijven, bij de volle draaisnelheid ligt de drempel op 6,0 sone.

## LG BH10LS30

Deze 10X-brander was met een brandtijd van onder de twaalf minuten voor een BD-R een van de snelste apparaten in de test. Hij leverde met de Verbatim-media fatsoenlijke resultaten. Aangezien de grootste fouten bij de BD-R 6X in het binnenste gebied optraden, hielp het niet om de snelheid te verlagen. De beste BD-recordables voor de LG-brander zijn de 4X-BD-R's van Intenso, geproduceerd door CMC.

De DVD-R van JVC werd door de LG-brander op volle snelheid volledig verknoeid, maar we konden het probleem met een temporeductie tot 8X oplossen. Bij de CD-R verpestte een jitterpiek van 64,1 ms in het binnengebied de score.

De transferrate bij singlelayer BD's was met meer dan 33 MB/s niet te verslaan, maar de waarde daalde bij duallayer BD's tot de helft. Dat is geen compliment voor de driveoptica, en ook de foutcorrectie ging na 35,6 procent van onze test-BD onderuit. Het lukte de drive ook niet om de bekraste audiotrack van de cd te lezen. De dvd-foutcorrectie was de concurrentie daarentegen duidelijk de baas. De LG-drive las niet alleen de slecht gebrande dvd

compleet, maar werd daar ook niet echt langzamer van. De geluidsproductie van 1,0 tot 1,5 sone is bij het kijken van films nauwelijks storend.

## Lite-On iHBS112

Lite-On is met de iHBS112 terug in de markt van Blu-raybranders en wil met een lage prijs een marktaandeel van koploper LG afpikken. De brander haalt met de





goedkope LTH-media niet meer dan een voldoende resultaat met verhoogde foutwaarden. Echt goed werkte de brander daarentegen met de snelle HTL-media, maar ook hier bleef hij met 6X schrijven duidelijk onder zijn nominale maximumwaarde van 12X en was hij pas na een kleine 16 minuten klaar. De DVD-R van JVC werd eveneens met een vlakke foutkromme bij 16X goed gebrand. Alleen bij de CD-R van JVC schakelde de Lite-On-brander in een te hoge versnelling. Hier schoten de foutwaarden bij een brandsnelheid van meer dan 40X door het plafond. Als je jezelf beperkt tot 32X, blijf je in het groen.

De herkenningssnelheid van 40 procent bij onze bekraste BD was de op één na beste in de test. De iHBS112 kon onze test-dvd maar voor driekwart lezen, wat vreemd is voor een half-height-drive – andere drives kunnen dat meestal compleet. De bekraste audiotrack had wat meer tijd nodig, maar werd na 5:22 met bijna 98 procent nog goed herkend. De geluidsproductie van de drive is bij het afspelen van een BD-film voldoende, voor de rest goed.

### Plextor PX-B940SA

De Blu-raybrander PX-B940SA van Plextor is duidelijk duurder dan de concurrenten, maar is ook wat brandresultaten betreft duidelijk de koploper. De hardware is identiek aan die van de Pioneer BDR-205, waar-



**LG BH10LS30:** redelijke Blu-rays, moet voor dvd's sterk afgeremd worden, voldoende bij cd's.



**Lite-On iHBS112:** redelijke Blu-rays, goede dvd-resultaten, moet bij cd's iets afgeremd worden.



**Plextor PX-B940SA:** goede Blu-rayresultaten, zeer goed bij dvd's en redelijk bij cd's, snel en toch stil.



**Sony Optiarc BD-5730S:** redelijke Blu-rays, goede dvd- en cd-resultaten, ruist bij afspelen van Blu-rays.

## Blu-ray branders

Model	BH10LS30	iHBS112	PX-B940SA	BD-5730S
Fabrikant	LG	Lite-On	Plextor	Sony Optiarc
Firmware	1.00	CL06	1.04	1.02
Website	www.lge.com	www.liteonit.eu	www.plextor-digital.com	www.sony-optiarc.eu
Aansluiting	SATA	SATA	SATA	micro-SATA
Inbouwdiepte	178 mm	170 mm	180 mm	– (slimline)
Chip	RENESAS R8J32720FPV	MediaTek MT1939MWDU	RENESAS R8J32720FPV	g.o.
Schrijfsnelheid Blu-ray Disc SL / DL / LTH / RE	10X / 8X / 6X / 2X	12X / 8X / 6X / 2X	12X / 8X / 6X / 2X	6X / 4X / 6X / 2X
Schrijfsnelheid DVD -R / +DL / -RAM / CD-R	16X / 8X / 12X / 48X	16X / 8X / 12X / 48X	16X / 8X / 5X / 40X	8X / 4X / 5X / 24X
Leessnelheid BD / DVD-S / DVD-RAM / CD	10X / 16X / 12X / 48X	8X / 16X / 12X / 48X	12X / 16X / 5X / 40X	6X / 8X / 5X / 24X
Foutanalyse Nero DiscSpeed / Opti Drive Control	– / –	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
Audio-cd: cache / Accurate Stream / C2-data	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓
Lightscribe / Labelflash / Labeltag	✓ / – / –	– / – / –	✓ / – / –	– / – / –
Software	Cyberlink BD Solution	Cyberlink BD Solution	Cyberlink BD Solution	– (OEM)
<b>Snelheid schrijven</b>				
BD-R / DVD-R / CD-R	11:21 / 5:52 / 2:41 min	15:55 / 5:45 / 2:44 min	11:12 / 5:41 / 3:06 min	21:52 / 11:12 / 6:21 min
<b>Snelheid lezen</b>				
Transferrate BD SL / DL	33,5 / 16,3 MB/s	27,3 / 25,0 MB/s	26,2 / 27,2 MB/s	20,0 / 13,5 MB/s
Transferrate DVD R / DL / Audio-CD	16,3 / 11,4 / 4,1 MB/s	15,5 / 12,1 / 5,4 MB/s	15,3 / 7,6 / 4,1 MB/s	7,5 / 5,6 / 2,6 MB/s
<b>Foutcorrectie</b>				
Audiotrack:	afgebroken na 30 min.	5:22 min / 97,8 %	afgebroken na 30 min.	0:42min / 98 %
DVD-R	14,2 MB/s / 100 %	– / 76 %	2,3 MB/s / 100 %	– / 60 %
Blu-ray	35,6 %	40,0 %	48,9 %	37,8 %
<b>Geluidsmeting</b>				
CD-ROM max. snelh. (sone / db(A))	7,1 sone / 44,1 dB(A)	5,7 sone / 40,9 dB(A)	6,2 sone / 40,5 dB(A)	4,6 sone / 39,0 dB(A)
Video-DVD afspelen (sone / db(A))	1,0 sone / 23,2 dB(A)	1,4 sone / 25,3 dB(A)	1,2 sone / 24,0 dB(A)	1,6 sone / 28,0 dB(A)
Blu-ray Disc afspelen (sone / db(A))	1,5 sone / 27,0 dB(A)	2,0 sone / 28,8 dB(A)	1,1 sone / 23,4 dB(A)	3,1 sone / 35,1 dB(A)
<b>Beoordeling</b>				
Schrijven BD / DVD / CD	○ / ○○ / ○	○ / ○ / ○○	⊕ / ⊕⊕ / ○	○ / ⊕ / ⊕
Lezen BD / DVD / CD	○ / ⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ○ / ⊕	⊕ / ⊕ / ○
Geluidsproductie BD / DVD / CD	⊕ / ⊕ / ○	○ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ○	⊕ / ⊕ / ⊕
Straatprijs	€ 120	€ 150	€ 220	€ 200
⊕⊕⊕ zeer goed   ⊕ goed   ○ voldoende   ⊖ slecht   ⊖⊖⊖ zeer slecht   ✓ aanwezig   – niet aanwezig   g.o. geen opgave				



van wij helaas geen testexemplaar ter beschikking kregen. De PX-B940SA brandde de snelle BD-R van Verbatim in minder dan twaalf minuten in voldoende kwaliteit. Als je afremt naar 8X, krijg je hier zelfs goede brandresultaten. Met de langzame LTH-BD-R haalde de PX-B940SA de beste resultaten, ook al stegen hier net als bij alle andere de fouten in het buitenbereik. Het branden van de JVC DVD-R verliep bijna perfect. Ook het branden van CD-R haalde voldoende resultaten met een vlak verlopende foutkromme en vertoonde geen opvallende dingen die een temporeductie zouden rechtvaardigen.

De foutcorrectie werkte bij de bekraste CD's beter dan bij elke andere brander. De drive haalde ook hoge transferrates bij tweelagige BD's. De slecht gebrande dvd las hij compleet, hoewel een beetje traag. Alleen met de bekraste track op de audio-cd kon de Plextor niets beginnen. Ondanks

zijn hoge snelheid was de PX-B940SA aangenaam stil.

### Sony Optiarc BD-5730S

Optiarc, de joint-venture van Sony en NEC, richt zich bij de eigen ontwikkelingen op slimline-drives voor notebooks, waar grotere winstmarges mogelijk zijn. Via de micro-SATA-verbinding kan de drive in daarvoor geschikte notebooks worden ingebouwd. Voor het afspelen van Blu-rayfilms moeten de grafische chip en het scherm de HDCP-kopieerblokkade ondersteunen. Optiarc biedt de brander helaas alleen aan in een OEM-versie zonder Blu-ray-playersoftware, zodat je die er nog apart bij moet kopen, wat nog een aardige kostenpost kan zijn.

Slimline-drives zijn door hun bouwvorm maar half zo snel als hun grotere broers in half-height-formaat. Dit snelheidsna-

deel heeft echter een positief effect op de schrijfkwaliteit. De BD-5730S haalde met de 6X-BD-R's van Verbatim in bijna 22 minuten een redelijk resultaat. Als je het branden bij 4X ongeveer een half uur de tijd geeft, kun je er zelfs een goede brandkwaliteit mee halen. De goedkope LTH-schijf had daar net als bij alle andere branders 45 minuten voor nodig, maar scoorde beter door de lage jitterwaarden. Ook de cd- en dvd-resultaten waren door de bank genomen goed.

Het nadeel van de lagere snelheden werd bij het lezen duidelijk merkbaar, maar waarden van 20 MB/s bij singlelayer BD's en 7,5 MB/s bij dvd's zijn zeker voldoende. De geluidsproductie was bij volle snelheid en het afspelen van een dvd-film goed. De drive remde Blu-rayfilms echter niet af, zodat hij met 3,2 sone relatief luidruchtig was. De foutcorrectie van de compacte brander kon niet tippen aan die van de beste half-height-modellen. De BD-5730S gaf bij onze bekraste BD en slecht gebrande dvd relatief vroeg de pijp aan Maarten. De bekraste audiotrack kon hij daarentegen probleemloos en uitermate snel lezen.

### Conclusie

Plextors PX-B940SA is een stuk duurder, maar was de andere geteste drives op bijna alle gebieden de baas. Hij leverde de beste brandkwaliteit van alle half-height-drives – bij cd, dvd én Blu-ray Disc. Hij had alleen moeite met bekraste audio-cd's en kon de kwaliteit van de gebrande media niet controleren. Als je een notebook hebt en een lichte BD-brander voor onderweg zoekt, heb je aan de BD-5730S van Sony Optiarc een goede allround brander, die bij Blu-rayfilms echter wat meer lawaai maakt.

Bij de twee goedkopere modellen van LG en Lite-On is de keuze moeilijker. De LG is makkelijker te krijgen, las slecht gebrande dvd's beter en brandde de goedkope LTH-BD-R's iets beter. De Lite-On-brander op zijn beurt kon duallayer BD-R's sneller lezen, kon beter met bekraste audio-cd's overweg en brandde de blanco-dvd's van JVC en de dure 6X-BD-R's van Verbatim duidelijk beter – de laatste weliswaar ook langzamer. Het mislukken van het branden van de CD-R kun je oplossen door de snelheid wat te verlagen.

Door de dalende prijzen zal de vraag naar BD-branders de komende maanden zeker verder toenemen. De verwachting is dat rond kerst de eerste apparaten al onder de grens van 100 euro zullen komen. Er staan op dit moment voor Europa nog geen drives op de planning die compatibel zijn met de recentelijk in Japan geïntroduceerde BD-XL-schijven met een opslagruimte van 100 GB. (jmu)

### Literatuur

[1] Hartmut Gieselmann, Hete klassentijd, Interne dvd-branders voor de pc, c't 7-8/2010 p. 106

ct

### Brandresultaten Blu-raybranders

Model	LG BH10LS30	Lite-On iHBS112	Plextor PX-B940SA	Sony Optiarc BD-5730S
Verbatim BD-R 6X HTL	10X PCAV: 11:27 min.	6X PCAV: 15:55 min.	10X PCAV: 11:17 min.	6X CAV: 21:52 min.
Kwaliteit / score	22 / ⊕	51 / ⊕	46 / ○	38 / ○
Error rate RSER10K	16,44 x 10 <sup>-4</sup>	0,43 x 10 <sup>-4</sup>	0,67 x 10 <sup>-4</sup>	2,38 x 10 <sup>-4</sup>
Burst error BC / BL / UNC	3 / 635 Bytes / 0	2 / 516 Bytes / 0	3 / 384 Bytes / 0	3 / 552 Bytes / 0
Jitter LEq max. / avg.	9,6 % / 8,5 %	8,6 % / 6,7 %	8,8 % / 6,7 %	9,2 % / 7,1 %
Aanbevolen snelheid	10X	6X	8X	4X
Verbatim BD-R 2X LTH	2X CLV: 45:31 min.	2X CLV: 44:59 min.	2X CLV: 45:36 min.	2X CLV: 45:49 min.
Kwaliteit / score	32 / ○	13 / ⊖	59 / ⊕	47 / ○
Error rate RSER10K	5,79 x 10 <sup>-4</sup>	4,59 x 10 <sup>-4</sup>	4,69 x 10 <sup>-4</sup>	4,99 x 10 <sup>-4</sup>
Burst error BC / BL / UNC	12 / 1768 bytes / 0	11 / 2312 bytes / 0	8 / 1173 bytes / 0	24 / 3307 bytes / 0
Jitter LEq max. / avg.	8,8 % / 7,4 %	9,1 % / 7,8 %	7,2 % / 6,7 %	6,1 % / 5,4 %
Aanbevolen snelheid	2X	2X	2X	2X
JVC DVD-R 16X	16X CAV: 5:52 min.	16X CAV: 5:45 min.	16X CAV: 5:41 min.	8X CAV: 11:12 min.
Q-Index / Note	-175 / ⊖⊖	63 / ⊕	81 / ⊕⊕	69 / ⊕
Error PI Sum 8 / PIF / POF	795 / 18 / 1	24 / 13 / 0	22 / 5 / 0	37 / 8 / 0
DC Jitter max. / avg.	12,0 % / 9,6 %	7,9 % / 6,7 %	7,3 % / 6,1 %	8,0 % / 5,8 %
Aanbevolen snelheid	8X	16X	16X	8X
JVC CD-R 48X	48X CAV: 2:41 min.	48X CAV: 2:44 min.	40X CAV: 3:06 min.	24X Z-CLV: 6:21 min.
Q-Index / Note	8 / ⊖	-1115 / ⊖⊖	39 / ○	63 / ⊕
Error BLER / E22 / E23	26 / 12 / 0	563 / 131 / 765	42 / 0 / 0	29 / 0 / 0
Jitter max. / avg.	64,1 ms / 28,4 ms	55,9 ms / 33,4 ms	35,1 ms / 27,6 ms	30,7 ms / 24,6 ms
Aanbevolen snelheid	48X	32X	40X	24X

Alle metingen zijn uitgevoerd met CATS-testapparatuur in het laboratorium van Audiodev  
 ⊕⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖⊖ zeer slecht

### Meetcriteria

Blu-ray Disc	Uitleg	Grenswaarde
RSER10K	Random Symbol Error Rate, het aantal toevallige fouten (zonder burst-errors) binnen 10.000 64kB-blokken	≤2,0 x 10 <sup>-4</sup>
BC	Burst Count, aantal burst-errors (per 64kB-blok) die langer zijn dan 39 byte	≤8
BL	Burst Length, totale lengte van de burst-error in een 64kB-blok	≤600 bytes
UNC	Uncorrectable errors, aantal oncorrigeerbare fouten in een 64kB-blok	0
Jitter LEq	Afwijkingen in de signaallengte van de gebrande markeringen en tussenruimtes (pits en lands)	≤7,0 procent
<b>DVD</b>		
PI Sum 8	Het aantal fouten in acht ECC-blokken	≤280
PIF	Parity Inner Failure, het aantal fouten per ECC-blok na de eerste correctiefase	niet gespecif.
POF	Parity Outer Failure, het aantal fouten per ECC-blok na de tweede correctiefase	0
DC Jitter	Afwijkingen in de signaallengte van de gebrande markeringen en tussenruimtes (pits en lands), zonder hoekcorrectie van de laser	niet gespecif.
<b>CD</b>		
BLER	Block Error Rate, het aantal foutieve frames per seconde bij 1X	≤220
E22	Het aantal dubbele foutcorrecties per frame van de laatste C2-correctiefase	niet gespecif.
E32	Het aantal oncorrigeerbare fouten na de laatste C2-correctiefase	0
Jitter	Afwijkingen in de signaallengte van de gebrande markeringen en tussenruimtes (pits en lands)	≤35 ms



Johannes Schuster

# Blu-ray blues

## Blu-rays afspelen en branden onder Mac OS X

Macs zijn krachtig en stil genoeg om als High Definition-mediacentrum te fungeren, maar het feit wil dat Apple tot op de dag van vandaag weigert om zijn desktops en notebooks van een Blu-rayspeler te voorzien. Steve Jobs ziet geen heil in de opvolger van de dvd en zet volledig in op streaming video en downloads. Wij keken hoever je met Blu-ray op de Mac komt als je zelf aan de slag gaat.

**K**lein, stil en zuinig: de Mac mini is een ideale mediacentrum-pc voor naast de tv. En ook de nieuwe iMac met zijn IPS-scherm met HD-resolutie is prima geschikt voor het bekijken van HD-films. Jammer alleen dat een Blu-rayspeler bij beide systemen ontbreekt. Hoewel Apple al sinds 2005 deel uitmaakt van de Blu-ray Disc Association weigert Steve Jobs de nieuwe multimedia-schijfjes te ondersteunen. Zijn belangrijkste argument daarvoor is dat Mac-gebruikers films in HD formaat gewoon in de iTunes Store kunnen kopen. Op zich een valide argument, alleen gaat het niet op voor Nederland en België. Blu-ray op de Mac is echter ook mogelijk zonder Apples goedkeuring, zij het tamelijk moeizaam.

### Stap voor stap

We hebben twee hardwarecombinaties met een interne en externe Blu-raydrive uitgeprobeerd. Allereerst zijn we op zoek gegaan naar een slimme slot-loading drive met SATA-aansluiting voor een twee jaar oude Mac mini (2,0 GHz, Core 2 Duo). Deze konden we uiteindelijk alleen bij Sony vinden. De Optiarc BC-5600S (circa 200 euro) is een combodrive, die zowel cd's, dvd's als Blu-ray's leest, maar alleen de eerste twee kan branden. Met een hoogte van 12,5 mm past de driver overigens niet in de huidige MacBooks. In de Mini past hij daarentegen alsof

hij er voor gemaakt is, inclusief de zes schroefgaten. Het inbouwen is voor een beetje doe-het-zelfer geen probleem. Het spannendste is het openen van de behuizing met een scherp geslepen plamuurmes (zie softlink).

Als cd- en dvd-drive functioneert de Optiarc onder Mac OS X probleemloos. Ook het booten van een installatie-cd is geen enkel probleem. Het branden van cd's en dvd's levert meer problemen op. We konden het schijfhulpprogramma van Snow Leopard niet gebruiken en ook 'Schijven branden' onder Systeemprofiel leverde een crash van het systeem op. Ook iTunes bleef hangen bij een druk op de knop 'Brand schijf'. We konden muziek-cd's alleen branden als we de drive eerst van een lege schijf voorzagen en dan pas de opdracht gaven om te branden. Het brandprogramma Toast 10 bleef bij het invoeren van het serienummer al hangen. Ook het virtualisatieprogramma Parallels 5.1 functioneerde na het inbouwen van de drive niet meer. Het lezen van BDMV- en AVCHD-Blu-rays ging goed. Met de VLC Media player 1.1 konden we films zonder kopieerbeveiliging prima afspelen, maar wel zonder menu's.

Onder een via Boot Camp opgestarte 32-bit Windows Vista functioneerde de Optiarc-drive perfect. Met zowel Windows eigen brandfunctie als Nero 10 konden we cd's en dvd's branden. Ook Blu-ray's met kopieerbeveiliging

lieten zich probleemloos afspelen. Daarvoor heb je wel een extra programma nodig, zoals Corels WinDVD Pro (79 euro), Arcsofts TotalMedia Theatre 3 (90 euro) of Cyberlinks PowerDVD 10 Ultra (100 euro). Deze players vertonen HD-films zonder problemen op een HDCP-compatibele (High-bandwidth Digital Content Protection) monitor. Bij alle drie de programma's hadden we voor de bediening een muis en toetsenbord nodig. Bij WinDVD was zonder extra driver alleen het volume met de afstandsbediening van Apple te regelen. Bij TotalMedia Theatre en PowerDVD konden we een film ook pauzeren of een hoofdstuk vooruit of achteruit springen, een druk op de 'menu'-knop opende echter iTunes.

De tweede hardwarecombinatie die we hebben getest, is een gloednieuwe aluminium Mac mini en de Blu-raybrander Sony BWU-100A in een externe usb-behuizing. Deze combinatie had geen enkel probleem met Mac OS X, iTunes, Toast en Parallels. Bij het invoeren van een lege Blu-ray Disc opent, net als bij een cd of dvd, netjes een venster met de vraag wat je ermee wilt doen. Het branden van een data-Blu-ray ging zowel via de Finder als met Toast 10 zonder problemen. Voor het branden van een video-Blu-ray heb je de 20 euro kostende HD/BD-plugin voor Toast 10 nodig. Onder Windows speelt ook de nieuwe Mac mini met alledrie de daarvoor geschikte programma's Blu-rayfilms af, zonder én met kopieerbeveiliging. Datzelfde ging niet op voor een virtuele Windowsinstallatie onder Parallels.

Ook na enig gesleutel aan de instellingen konden we de Blu-ray's daarop niet afspelen. De externe Blu-raydrive werkte overigens ook in combinatie met de oude mini en hetzelfde zou moeten gelden voor alle Macs met een Intel-cpu van 2GHz of meer en op zijn minst geïntegreerde Nvidia graphics.

Als proef hebben we ook een oudere Eizo monitor aangesloten zonder HDCP-ondersteuning. Daarop wilde alleen WinDVD 10 Blu-rayfilms afspelen. De andere twee programma's klaagden dat het systeem niet HDCP-compatibel was en beëindigden de videoweergave na de titels, omdat ze niet volledig konden voldoen aan de kopieerbeveiliging. Ook het wisselen van HDMI naar Mini DisplayPort veranderde daar niets aan. Of je eigen monitor en grafische kaart HDCP ondersteunen, kun je nagaan met de gratis Windowstool Cyberlink BD Advisor.

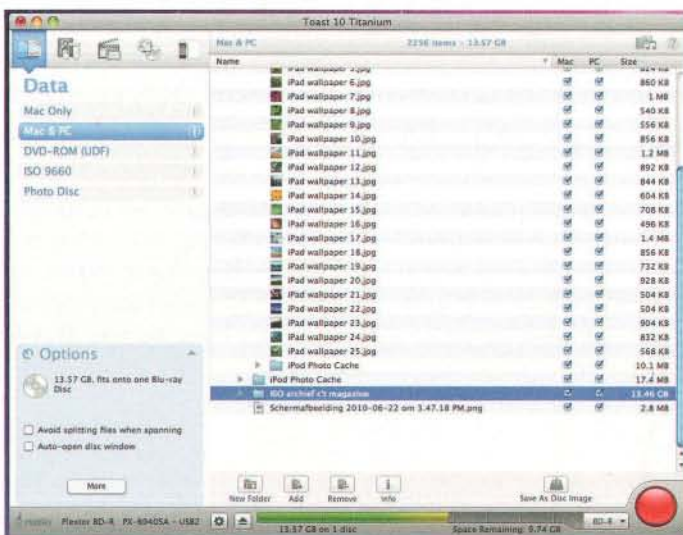
### Conclusie

Het kijken van Blu-rayfilms op een Mac is mogelijk, maar met de verplichte aanschaf van Windows, extra afspelssoftware en de drive zelf heeft het weinig zin. Een losse Blu-rayspeler voor onder je tv is goedkoper. In vergelijking met filmbestanden op de harde schijf is het afspelen van gekochte Blu-rayfilms nodeloos ingewikkeld en zolang Apple de opvolger van de dvd links laat liggen, zal dat ook nog wel even zo blijven. Het gebruik van Blu-ray Discs als back-ups voor data is daarentegen ook voor Mac-gebruikers geen probleem. (jmu)

 [Softlink 1011091](http://Softlink.1011091)



De Finder van Mac OS X 10.6 kan Blu-rayschijven gewoon lezen en branden.



Toast 10 werkte alleen met de externe Blu-raybrander. Voor het branden van HD-video heb je een extra plug-in nodig.







Detlef Borchers, Peter Schöler, Michael Janßen

# Afgeluisterd

## Hoe ouders, vrienden en bedrijven computers voor spionage gebruiken

De persoonlijke informatie die door computers en mobieltjes wordt verwerkt, is zo groot dat privé-detectives waarschijnlijk in hun handen wrijven als ze er gedurende korte tijd over zouden kunnen beschikken. Met behulp van vrij verkrijgbare software is dit soort apparaten namelijk snel te muilkorven, waarna privé-informatie of bedrijfsgeheimen zonder al teveel moeite zijn te ontfutselen.

**B**ij deze vorm van spionage hebben we het niet over wormen en trojans, die als een e-mailbijlage of via besmette websites op je pc terechtkomen en vervolgens gebruikt worden om wachtwoorden of persoonlijke informatie te stelen. Het gaat dan bij voorkeur om informatie waarmee

snel geld te maken is. De spyware waar we het hier echter over hebben, wordt veel gericht ingezet. Met andere woorden: het doel staat al vast. Ook dit soort software is echter vrij op internet te koop. Dit soort programma's kan gebruikt worden om je digitale doen en laten in de gaten te houden. De

persoon die de software koopt, moet dan uiteraard wel toegang hebben tot de pc of het digitale apparaat waarop de software moet draaien. Dit kan je zelfs in de 'veilige' omgeving van je eigen huis (bijvoorbeeld door huisgenoten of gezinsleden) overkomen, maar ook op het werk door je baas, bijvoorbeeld om nietsvermoedende medewerkers in de gaten te kunnen houden.

Een kennis kan je bijvoorbeeld een e-mail sturen met een commercieel spywareprogramma als bijlage. Met wat sociale druk- en een goeie smoes, 'Dan kan ik je nog beter op afstand helpen!', trap je er misschien in en installeer je het programma op je pc. Maar als je een gezond wantrouwen hebt ontwikkeld tegen .exe-attachments, of als je e-mailclient dat voor je doet, en je bovendien de enige persoon bent die fysiek toegang heeft tot je computer, dan hoef je niet bang te zijn voor de hier besproken risico's. Maar in een gezinssituatie of op kantoor zul je waarschijnlijk niet in staat zijn om je pc totaal te controleren. Zelfs een amateurspion heeft maar een paar minuten van onachtzaamheid nodig om monitoringsoftware op een com-



puter te installeren. Zo'n programma kan vervolgens je toetsenbord invoer en bezochte websites inclusief gebruikte wachtwoorden, PIN-codes en andere invoergegevens bijhouden, binnenkomende en verzonden e-mails verzamelen, kijken welke programma's je gebruikt, screenshots maken en al die informatie op regelmatige tijdstippen naar de opdrachtgever versturen – om maar eens een paar mogelijkheden te noemen.

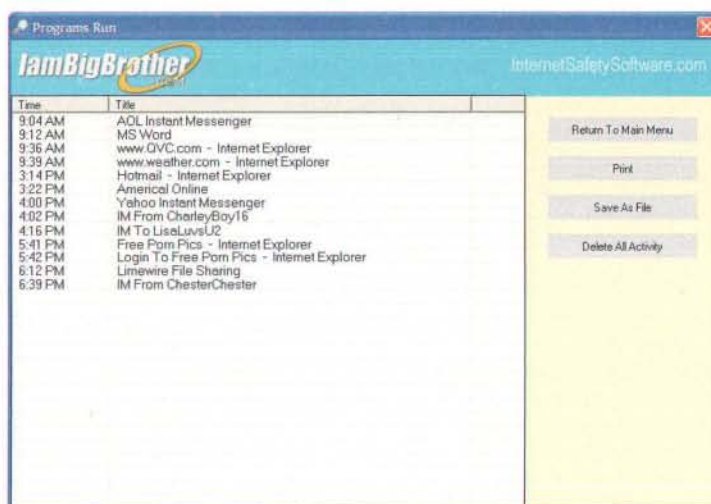
Dit soort software kan bijvoorbeeld gebruikt worden door ouders die bij hun kinderen stiekem over de schouder willen meekijken of door iemand die vermoedt dat zijn of haar partner vreemdgaat. Vorig jaar kwam een vrouw in Duitsland bijna om het leven door dit soort software toen haar echtgenoot haar met een bijl van achteren aanviel. Voor de rechter noemde de dader als reden de 'ongelofelijke ontrouw' van zijn vrouw. Hij had een spionageprogramma op haar computer geïnstalleerd en liefdesmails aan zijn beste vriend ontdekt, waardoor hij zijn verstand verloor [1].

Alle benodigde producten kun je via internet kopen. De spywaremarkt floreert: van het programma eBlaster zijn al enkele honderdduizenden exemplaren verkocht en dit jaar zijn al van minstens tien spyware-programma's nieuwe versies verschenen. Dat laatste geeft aan dat er duidelijk een behoefte vervuld wordt. In het volgende artikel hebben we een aantal van dit soort programma's in een tabel gezet.

## Thuis en op het werk

Afgelopen voorjaar werd bekend dat een schoolleiding in de staat Philadelphia haar leerlingen jarenlang via de computer had bespied [2]. Het argument was dat men gevallen van diefstal wilde ophelderen en daarom de Macbooks van de school, die aan scholieren werden uitgeleend, met geheime monitoringsoftware had uitgerust. Officieel is het gebruikte softwarepakket LANrev een tool om gestolen mobiele apparaten terug te krijgen, maar die was door de schoolleiding zodanig ingesteld dat de software ook zonder diefstalverdenking permanent actief was. Gedurende de hele dag maakte de software elk kwartier een screenshot en een foto met de notebook camera en stuurde de gegevens naar de server van de school.

De affaire, inmiddels tot 'Webcamgate' omgedoopt, werd ontdekt toen de leiding met hun tool een foto in handen kreeg van een jongen die drugs leek te gebruiken – later bleek het alleen om onschuldig snoepgoed te gaan – en de verdachte 'junkie' een reprimande kreeg. Toen moest de school daar natuurlijk bewijs voor op tafel leggen en kwamen de af luisterpraktijken aan het licht. Terloops ontdekte men dat drie IT-medewerkers de fotofunctie bovendien als een soort peepshow hadden gebruikt om studentes te begluren. Volgens de producent wordt LANrev ook op Europese scholen gebruikt, maar we kregen geen informatie of daar ook Nederlandse of Belgische scholen



bij zitten. De producent van LANrev is inmiddels overgenomen door Absolute Solutions en het pakket is omgedoopt in Absolute Manage. Het wordt ook niet meer in de markt gezet als een antidiefstaltool.

Met soortgelijke in de winkel verkrijgbare programmapakketten kunnen ook ouders hun kinderen bespieden zonder vervelende vragen te hoeven stellen. Dat is echter niet alleen moreel verwerpelijk, maar afhankelijk van de leeftijd van de kinderen ook nog strafbaar.

Op het werk spelen nog andere aspecten een rol, als er onderscheid gemaakt moet worden tussen wat bedrijfsmatig interessant is en waar de privacy van de werknemers begint [3]. Aan de ene kant hebben bedrijven de plicht om zakelijke e-mails te archiveren en op aanvraag aan een accountant te laten zien. Bij leidinggevenden of bijvoorbeeld bij klantenadviseurs van een bank kan het voor de zelfbescherming van een bedrijf handig zijn om alle correspondentie met e-mails, telefoongesprekken etc. te archiveren na het uitdrukkelijk informeren hierover van alle betrokkenen. Aan de andere kant echter trekt de permanente angst dat je eigen gedrag op dat moment gemonitord zou kunnen worden, een zware wissel op je persoonlijke levenssfeer. Alleen in zeer speciale gevallen rechtvaardigen de belangen van de werkgever zulke zwaarwegende maatregelen.

## Zondeval

Veel bedrijven negeren de richtlijnen als het erom gaat ongewenste activiteiten van hun medewerkers te stoppen. En dat niet alleen in Nederland.

In 2005 vergeleek de Deutsche Bahn de gegevens van 190.000 medewerkers met de data van hun leveranciers om gevallen van corruptie te ontdekken. In 500 van deze gevallen doorzocht de Bahn de e-mailpostbussen en de 'persoonlijke' harde schijven van medewerkers zonder dat deze hiervan op de hoogte waren. Ook de ondernemingsraad werd niet ingelicht. Op afstand probeerde een serviceverlener toegang te krijgen tot de harde schijven van critici en

journalisten die de corruptieklachten nader onderzochten.

Onder hetzelfde mom van corruptiebestrijding vergeleek de Deutsche Telekom in 2006 de bankrekeningen van 136.000 medewerkers met de gegevens van leveranciers. Bovendien kreeg een bedrijf de opdracht om de telefoonverbindinggegevens van 60 bestuursleden, OR-leden en journalisten op gezamenlijke aanknopingspunten te toetsen. In 2009 werd bekend dat de Deutsche Bank sinds 2006 een externe dienstverlener opdracht had gegeven om verbindingen van meerdere bestuursleden en hun familieleden naar externe critici te onderzoeken. Deze dienstverlener vergeleek vervolgens een grote hoeveelheid databases.

Maar ook in Nederland is niet alles zuivere koffie. In 2009 kreeg Arbodienst Tredin door het College Bescherming Persoonsgegevens (CBP) een dwangsom opgelegd omdat deze dienst jarenlang vertrouwelijke medische informatie over zieke medewerkers aan werkgevers had doorgespeeld. Bovendien was de database met informatie toegankelijk voor de aangesloten werkgevers, waarin ook veel informatie stond die niet voor de werkgever bedoeld was en die onder het medisch beroepsgeheim valt. Dit geval was bijzonder pijnlijk, omdat het CBP Tredin al eerder had gewaarschuwd.

Naast het bestrijden van corruptie en andere wetsovertredingen zijn er ook andere redenen voor een bedrijf om zijn medewerkers te bespioneren. Er zijn behoorlijk wat producenten die hun software aanbieden met de belofte dat werkgevers hiermee werknemers kunnen opsporen die er de



De software Spector Pro is officieel alleen bedoeld voor legitieme doeleinden, maar daar hoeft alleen degene die het installeert toestemming voor te geven.

Spionage-software als 'I am Big Brother' houdt uitvoerig bij wanneer het slachtoffer met welke toepassing bezig was.



kantjes vanaf lopen. De monitoringpakketten voor complete bedrijfsnetwerken zijn voor dergelijke doeleinden ook bruikbaar, maar worden officieel verkocht als beveiligingstool en zijn niet bedoeld om de privé-mails van medewerkers te doorzoeken, maar om binnengedrongen hackerprogramma's van externe industriële spionnen te ontmaskeren.

## Waar is de mol

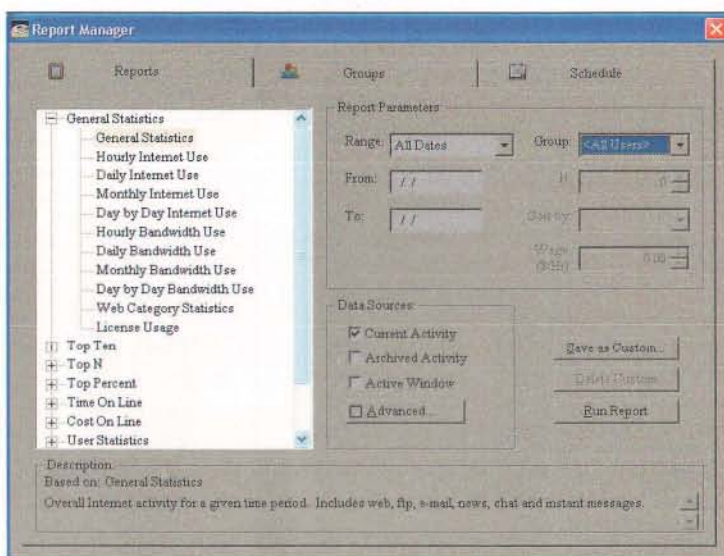
Bij de Deutsche Telekom kwam de traditie, niet op spyware gebaseerde spionage alleen aan het licht door een onenigheid met de multinational al jarenlang onzichtbare clientservlets van de monitoringsoftware Encase Enterprise Edition (EEE) op de desktopclients en notebooks van vrijwel alle werknemers in Amerika en daarbuiten had laten installeren.

Guidance Software is daar de producent van, en die levert onder andere aan Amerikaanse overheidsinstanties als het FBI de gerenommeerde Forensic Tools. Die zijn bedoeld voor opsporingsinstanties om bewijzen op in beslag genomen computers veilig te stellen en bestanden te analyseren. Daar horen ook gewiste bestanden, tijdelijke bestanden (cache), printerqueues en zelfs harde schijven van onvolledige RAID-arrays bij [5]. De tools kunnen overweg met de gangbare bestandssystemen, van Windows 95 en de huidige Windows-servers tot Mac OS X, Linux en Unix aan toe. Als iemand gegevens buiten het bestandssysteem om op de harde schijf bewaart, analyseren de tools ook de inhoud van vermeend defecte harddiskblokken en herkennen het als een drive aan een computer minder opslagruimte meldt dan hij in werkelijkheid heeft om in het niet gebruikte gedeelte geheimen te bewaren.

Een door het bedrijf ingehuurd detective kan alle functies van de Forensic Tools in een draaiend bedrijfsnetwerk op elke aangesloten computer uitvoeren als daar – net als bij Honeywell – de EEE-Client-software op geïnstalleerd is. Deze computer krijgt daar niets van te zien, bovendien kan EEE zich heel doelgericht beperken tot bepaalde content. Zo kan een speurder zich veel werk besparen als hij niet de complete harde schijf van een computer hoeft te doorzoeken, maar concreet op e-mails of wachtwoordbeveiligde Word-bestanden kan zoeken die bijvoorbeeld de laatste week werden gewijzigd of uitgeprint. Bovendien vermindert dat de kans om op te vallen door te veel dataverkeer in het netwerk.

Van een Honeywell-medewerker hoorden we dat het bedrijf benadrukt dat EEE alleen uit voorzorg werd geïnstalleerd en dat er nog geen concreet onderzoek mee zou zijn gedaan.

**Orvell**  
**Monitoring**  
**levert naast de**  
**gelogde ge-**  
**bruikersinvoer**  
**ook statistieke**  
**analyses over**  
**uiteenlopende**  
**onderwerpen.**



Als je jezelf wilt beschermen tegen de bemoeizucht van een netwerkdetective door je harde schijf te versleutelen, heb je helaas pech. Een spionageprogramma op een werkcomputer hoeft voor de gezochte informatie nog niet eens het bijbehorende wachtwoord te achterhalen.

EEE ziet zichzelf als zogenaamd Incident Response System, dat bij een bepaalde gebeurtenis automatisch actief wordt. Voor die activering kun je bijvoorbeeld een verdacht sleutelwoord in e-mails instellen, of als bij een bepaald bestand metadata als grootte, datum van de laatste wijziging of de toegangsrechten veranderen. Het programma hoeft dus alleen maar op de loer te liggen tot de gebruiker het versleutelde bestand zelf opent en vervolgens kan het de ongecodeerde inhoud gewoon uit het geheugen halen.

Op de computers van Honeywell gebeurde het installeren van EEE zo onopvallend mogelijk. Pc-leverancier Dell leverde in opdracht van het bedrijf alle door Honeywell gekochte computers inclusief de kant-en-klaar geïnstalleerde Encase-software. Hierna kon de in de VS residerende IT-security-afdeling – zogenaamd bedoeld om virussen en hackers tegen te gaan – elke computer zonder tussenkomst van lokale medewerkers of systeembeheerders vanuit de VS inspecteren. Toen dit bekend werd, waren – volgens onze bron – bijvoorbeeld ook leden van het Duitse Honeywell-bestuur er stomverbaasd over dat zelfs hun kantoor-pc's op deze wijze 'afgeluisterd' konden worden.

Zodra de feiten in de zomer van 2008 bekend werden, eiste de Duitse OR dat Honeywell de software die stiekem geïnstalleerd was, maar volgens Duits recht onder medezeggenschap van de OR valt, van alle computers zou verwijderen en stapte met deze eis naar de rechter. Honeywell verweerde zich met het feit dat het gehele concept uitsluitend in handen was van de Amerikaanse afdeling voor IT-beveiliging, maar de vordering van de ondernemingsraad werd gehonoreerd. De rechter veroordeelde Honeywell op straffe van een dwangsom van 10.000

euro per overtreding om EEE van alle computers van medewerkers te verwijderen, behalve van die van leidinggevenden.

## Groot of klein

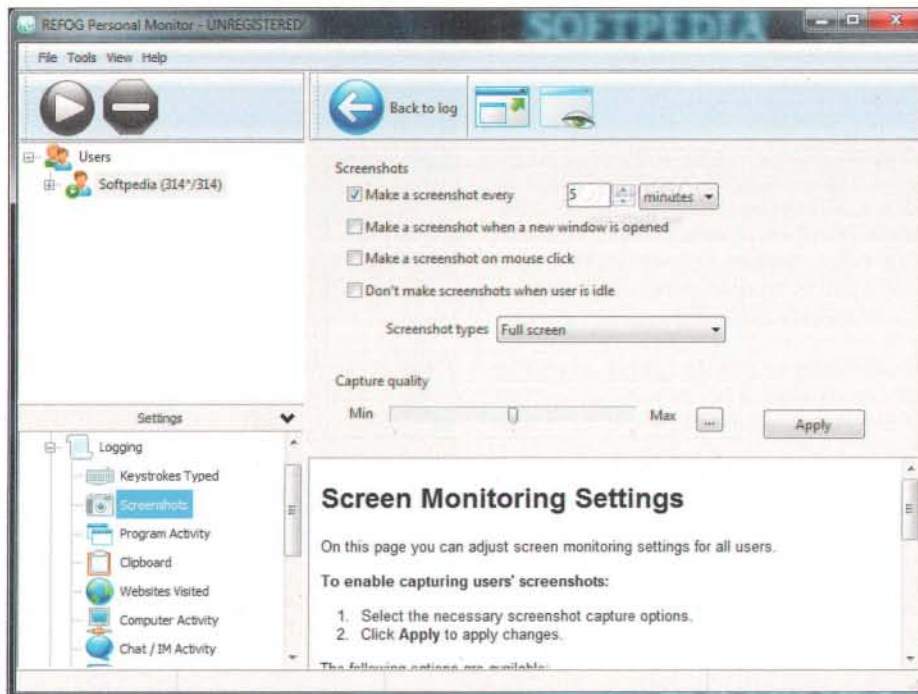
De Encase-software is met een instapprijs van enkele duizenden euro's waarschijnlijk alleen interessant voor overheidsinstanties en grote bedrijven – Honeywell heeft voor deze oplossing ongetwijfeld een bedrag van in de miljoenen neergeteld. Maar dat betekent niet dat medewerkers van financieel minder krachtige bedrijven veilig zijn. In het simpelste geval kost het monitoren van een pc nog niet eens 100 euro. Als de eigenaar/directeur van een ingenieurskantoor bijvoorbeeld zelf het onderhoud van zijn handjevol computers doet, kan hij dat net zo makkelijk installeren als een huisvader die tijdens de judoles van zijn kinderen hun pc voorbereidt.

De verzamelde informatie kan dan onopvallend via het LAN naar een andere pc worden gestuurd of alles blijft goed vermomd op de betreffende pc staan tot de spion de kans krijgt om die te bekijken. Het artikel op p.98 laat zien welke middelen spyware gebruikt om gegevens te vermommen en door te geven en met welke middelen je veel van deze toepassingen kunt ontmaskeren.

De software van de knowledge managementsspecialist Autonomy is zonder lang zoeken al te vinden. Die nestelt zich als middleware in het bedrijfsnet op de werkstations om gebruikers met semantische stijlen spellingsuggesties een helpende hand te bieden. De software wordt aangeprezen als compliance-oplossing om te voldoen aan de eisen van de Amerikaanse Sarbanes-Oxley-wet voor deugdelijk ondernemingsbestuur. In het kader van interne controle over de verspreiding van informatie slaat deze software alarm als een medewerker bijvoorbeeld de productnamen van een concurrent in een e-mail noemt.

Maar waardevolle informatie is ook te verzamelen zonder aan desktop-pc's te moeten knoeien. Een voorbeeld hiervoor wordt door





**Refog Personal Monitor kan alles onderscheppen van toetsaanslagen tot online aankopen, en biedt handige instelmogelijkheden voor elke categorie.**

Social Sentry van de Amerikaanse aanbieder Tenoros geleverd. Deze SaaS-toepassing monitort voor twee tot acht dollar per maand de activiteiten van werknemers op sociale netwerken en hun tweets. Daarbij is het van minder belang of een medewerker dat tijdens werktijd heeft gedaan, maar gaat het vooral om de inhoud van de uitingen.

Daar wordt een heel simpel argument voor gehanteerd: werknemers kunnen in privégebabbel ook waardevolle informatie naar buiten brengen. Tenoros wees op het geval van de beveiligingsspecialist Steve Stasiukonis, die zich onder een schuilnaam op de Facebook-pagina van een bedrijf aanmeldde en zogenaamd als medewerker van de afdeling personeelszaken van dat bedrijf een phishing-site met nagemaakte inlogpagina maakte. Na een Facebook-aankondiging om daar de nieuwe bonusbetalingen te controleren, voerde de helft van alle medewerkers hun inloggegevens braaf op de valse site in. Met de op die manier verkregen toegangsrechten had Stasiukonis het complete netwerk van het bedrijf leeg kunnen halen [6].

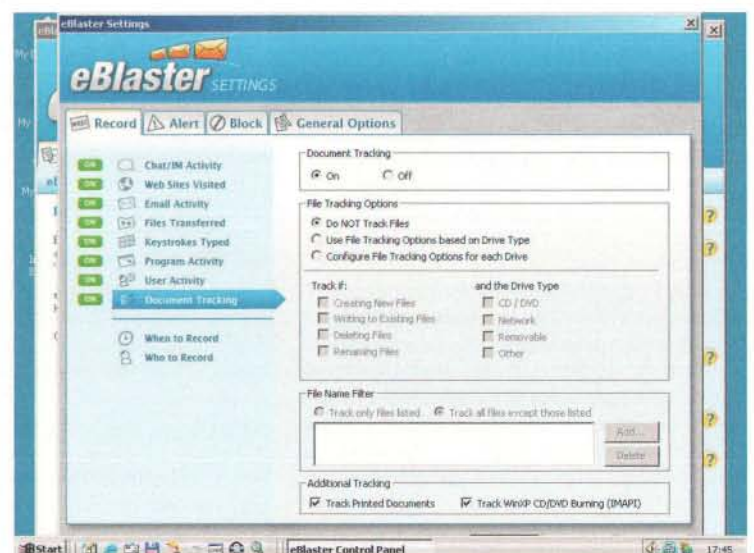
## Luistervink in de hand

De hedendaagse smartphones zijn nog beter dan desktopcomputers, notebooks en sociale netwerken geschikt om hun eigenaar te bespioneren. Ze zijn vrijwel altijd in de buurt van hun eigenaar, weten dankzij gps waar ze zich bevinden en hebben steeds een open oor voor gesprekken in de buurt. De momenteel gangbare rekenkracht, de altijd beschikbare internetverbinding en de standaarduitrusting met camera, microfoon en gps-ontvanger zijn de ideale uitgangspunten om als af luisterapparaat te dienen.

Als je van je werk een smartphone in bruikleen krijgt, zullen daar beperkingen op zitten wat privé-gebruik betreft. Afhankelijk van de bedrijfstak zullen leidinggevendenden zelfs moeten accepteren dat het bedrijf hun gesprekken officieel opneemt. Ook wanneer gps-gsm's ingezet worden voor het wagenparkbeheer of de planning van buitendienstmedewerkers, laten de minutieus analyseerbare bewegingslogboeken weinig ruimte voor privacy.

Ook in minder precare scenario's betaal je het gemak waarmee bedrijfsmobieljes bij mailservers en databases van het bedrijf kunnen, vaak met een aantal beperkingen. Om hun data te beschermen, stellen veel werkgevers hun bedrijfsnetwerk namelijk alleen open voor eindapparaten die beheerd worden door hun IT-afdeling. De systeembe-

**Gebruikers van eBlaster hoeven alleen maar vinkjes te zetten om toetsaanslagen, bestandsoverdrachten, e-mail en andere activiteiten te laten monitoren.**



heerders kunnen dan niet alleen e-mails, maar ook de gegevens van telefoongesprekken en sms'jes archiveren – voor zover er zakelijk relevante gegevens kunnen opduiken, zijn ze daar zelfs toe verplicht. Afhankelijk van het gsm-type kunnen ze alle versleutelde overdrachten ontcijferen, kunnen ze de gsm als die bijvoorbeeld gestolen mocht worden, op afstand compleet wissen en vaak bepalen ze ook welke apps er op het apparaat geïnstalleerd kunnen worden.

Het is echter erg moeilijk om onderscheid te maken tussen werkgerelateerde en privé-gesprekken, oftewel welke onder de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) [3] vallen of niet. Als uitweg uit dit dilemma ligt het voor de hand om te verbieden het apparaat in kwestie voor privécommunicatie te gebruiken. Als je als accountmanager – volstrekt in het belang van je werk en dus ook van je werkgever – ook privé-onderwerpen met je zakenpartners bespreekt, zul je moeilijk aan deze eis kunnen voldoen.

Bedrijfsrichtlijnen voor het werken met gsm- en e-mail-gegevens zijn meestal terug te vinden in de policies van de gebruikte synchronisatieserver, bijvoorbeeld Microsoft Exchange, Lotus Domino of BlackBerry Enterprise Server. Hoe precies het bedrijfsgebruik van een smartphone kan worden gereguleerd, is ook afhankelijk van het besturingssysteem. In ieder geval spelen de beslissingsnemers in dit scenario wel met open kaart. Met een deskundig oog op de ingestelde server-policies kan een OR te allen tijde achterhalen welke gegevens het bedrijf met of zonder voorafgaande toestemming officieel bijhoudt.

## Snoopware

Naast de commerciële bedrijfsservers, die voor kleine bedrijven uit financiële overwegingen al oninteressant zijn, zijn er ook zelfstandige spionage-apps voor enkele tientallen of honderden euro's te koop. Die kunnen je jaloerse echtgenoot of achterdochtige baas rechtstreeks op je gsm zetten. Dan moeten ze wel een paar minuten ongemerkt met



## In principe mogelijk

Prof. mr. Jan Berkvens is hoogleraar aan de faculteit der Rechtsgeleerdheid van de Radboud Universiteit in Nijmegen. Hij houdt zich in die hoedanigheid vooral bezig met de juridische aspecten van IT, zoals IT-contracten en e-commerce en is gespecialiseerd in privacyvraagstukken. Daarnaast is hij werkzaam als bedrijfsjurist bij Rabobank Nederland.

*c't: Mag een werkgever software, telefoontaps of videocamera's gebruiken om werknemers op de werkplek te controleren of monitoren?*

Berkvens: Ja, mits wordt voldaan aan randvoorwaarden die worden gesteld in de Wet op de ondernemingsraden (Wor, instemmingsrecht), Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp, met name rechtmatigheid, doelbinding, noodzaak en transparantie) en het onderdeel arbeidsrecht uit het Burgerlijk wetboek (goed werkgeverschap/werknemerschap). Onder de Wbp worden beeld- en geluidsopnames beschouwd als persoonsgegevens.

*c't: Aan welke voorwaarden moet een werkgever voldoen als hij het gebruik van een personeelvolgssysteem overweegt?*

Berkvens: Personeelvolgsystemen zijn instemmingsplichtig onder de Wet op de ondernemingsraden.

*c't: Is er een algemene informatieplicht over uitgevoerde controles?*

Berkvens: Controles gaan altijd gepaard met de verwerking van persoonsgegevens. Op basis van de Wet bescherming persoonsgegevens moet daarom zowel bij openlijk als bij heimelijk controleren de betrokkene ingelicht worden (art. 33 resp. 34 Wbp). Wbp kent echter uitzonderingen, bijvoorbeeld als informeren praktisch onmogelijk is of als er sprake is van bijvoorbeeld opsporingsbelangen.

*c't: Hoe verhoudt zich dit met het controleren van internetgebruik op de werkplek voor privédoeleinden, bijvoorbeeld bij het doorzoeken van de serverlogfiles of het archiveren van e-mails? Er gaan stemmen op om voor e-mails die betrekking hebben op het werk geen briefgeheim toe te staan.*

Berkvens: Een voorwaarde (naast eerder genoemde voorwaarden onder Wor en Wbp) om gericht te kunnen controleren is het bestaan van noodzaak daartoe. Gegevens mogen alleen worden verzameld voor zover noodzakelijk. Daarnaast moet er nagedacht worden over wie de controles doet, welke gegevens op welke wijze worden verzameld, of alle gegevens inderdaad noodzakelijk zijn, of het middel proportioneel is gezien het doel (niet met een kanon op een mug schieten), wie er toegang heeft tot de gegevens (bijvoorbeeld beperken tot echelons boven de direct leidinggevende), hoe de beveiliging is geregeld, welk gebruik er wordt gemaakt van de gegevens en wat de consequenties voor de betrokken werknemer kunnen zijn.



*c't: Is er een wet die een bedrijf verplicht om zijn e-mail – digitaal gesigneerd – te bewaren? Geldt dat voor alle e-mail, of specifiek niet voor e-mail met privé-inhoud?*

Berkvens: Geen directe verplichting. Als mails echter een bewijsfunctie kunnen hebben, kan het aan te bevelen zijn digitale handtekeningen te gebruiken. Daardoor wordt het eenvoudiger authenticiteit en integriteit van documenten bij een geschil aan te tonen. Ook kan bijvoorbeeld worden aangetoond wat het tijdstip van ondertekening was en wie de handtekening heeft gezet (in verband met procuratie). Als mails onder de wettelijke boekhoudplicht vallen of onder de fiscale bewaarplicht, gelden wettelijke bewaartermijnen. Daarnaast hebben multinationals vaak een zoge-

je mobieltje bezig kunnen zijn om de betreffende app te installeren en configureren.

Dit soort programma's trekt zich niets aan van morele grenzen, die een werkgever officieel nooit mag overschrijden. Het programma FlexiSpy bijvoorbeeld kan telefoongesprekken stiekem naar de gsm van de af luisteraar doorsturen. Je kunt van een gecontroleerd toestel – ook als er op dat moment niet wordt getelefoneerd – de microfoon een tijdje inschakelen en op die manier gesprekken binnen hoorafstand op afstand beluisteren. FlexiSpy wordt via sms'jes vanaf een ingesteld telefoonnummer onzichtbaar op afstand beheerd. De gehijackte gsm laat de berichten van deze afzender niet zien, maar voert de opdrachten daarin wel uit.

Logisch dat dergelijke toepassingen zich willen onttrekken aan het oog van de reguliere telefoongebruiker. Daarbij trekken ze profijt van het feit dat een doorsnee gsm-gebruiker tegenwoordig veel minder notie heeft van wat er binnenin zijn apparaat gebeurt dan bijvoorbeeld een gevorderde pc-gebruiker. Dus hoeven monitoringprogramma's op gsm's duidelijk minder moeite te doen om een toevallige ontdekking te voorkomen dan bij desktopcomputers.

De gebruikers van FlexiSpy en dergelijke zijn vaak particulieren die geïnteresseerd zijn in de slaapkamergeheimen van hun medemens. Afgelopen juni konden Roemeense autoriteiten bijvoorbeeld in een klap maar liefst 50 gebruikers van FlexiSpy arresteren [7] die niet door bedrijfsbeveiligingsadviseurs maar via spammails en webadvertenties tot aanschaf van de software waren overgehaald. De producenten claimen dat hun software ook gebruikt kan worden voor het opsporen van bedrijfsspionnen en medewerkers met verdachte bijverdiensten, maar dat is een illusie omdat op die manier verkregen informatie voor de rechter niet als bewijsmateriaal gebruikt kan worden. Ten eerste is deze vorm van monitoring sowieso illegaal, en ten tweede kunnen deze programma's niet garanderen dat de gepresenteerde 'bewijzen' niet gemanipuleerd zijn, wat bij de forensische software van Encase bijvoorbeeld wel het geval is.

## Alles kan, maar niet alles mag

Een pc weet meer over zijn gebruikers dan je zou verwachten. Stiekeme foto's in je eigen huis en afgeluisterde trappenhuisgesprekken doen eerder denken aan een James

Bond-film dan aan saaie confectiesoftware. Maar wat paranoïde levenspartners en controlebeluste werkgevers voor het 'volgen' van hun medemens nodig hebben, is ook zonder Q en Her Majesty's Secret Service gewoon in de winkel te koop – waarover meer op de volgende pagina's.

In hoeverre een bedrijf de in de handel beschikbare middelen ter bescherming van ongewenste activiteiten van zijn medewerkers mag gebruiken, zal nog moeten blijken uit de komende Wet Misbruik Computergegevens, die minister Hirsch Ballin van Justitie in juli voor advies naar verschillende instanties heeft gestuurd.

Tot nu toe is het in ieder geval zo dat een bedrijf geen zogeheten personeelvolgsystemen op zijn medewerkers mag loslaten zonder instemming van de ondernemingsraad [8]. Uitvoerige tips wanneer en onder welke voorwaarden OR's van hun medebepalingsrecht over bedrijfssoftware gebruik kunnen maken, vind je in het interview op p.97 en in de vakliteratuur [9]. (mja)

## Literatuur

[1] Spionage door jaloezie: [www.derwesten.de/staedte/duesseldorf/Angelagter-erklaertseine-Eifersucht-id3126417.html](http://www.derwesten.de/staedte/duesseldorf/Angelagter-erklaertseine-Eifersucht-id3126417.html) (Duits)



naamde retention policy in verband met juridische procedures. Amerikaanse rechters willen graag weten hoe lang mails bewaard blijven en kunnen inzage eisen in het kader van fact finding.

*c't: Vaak kun je geen zuivere scheiding maken tussen werk- en privé-e-mail. Het kan immers juist een zakenrelatie verbeteren als je ook over privé zaken spreekt. Hoe kan men dat het beste behandelen?*

Berkvens: Alle vastlegging van gesprekken en mails via communicatiemiddelen van de baas en door de baas valt onder de privacywetgeving. Alleen is het zo dat de werkgever meer moeite zal moeten doen om de noodzaak van vastlegging en raadpleging van duidelijk privéverkeer te onderbouwen. Maar technisch is het moeilijk om zichtbaar te maken wanneer iets zakelijk of privé is. Ook kunnen werkgever en werknemer verspillend denken over de aard van de communicatie. Als elders al gezegd kun je privémail voorzien van een label privé. Maar ook dan is het soms nodig om te kunnen controleren wat de inhoud was. De beste oplossing lijkt me toch om vooraf goede afspraken te maken, zodat iedereen weet waar hij aan toe is.

*c't: Mag je e-mail die je vanuit een bedrijf naar buiten verstuurt, versleutelen?*

Berkvens: In principe zou dat moeten kunnen. Bijvoorbeeld een attachment zippen met gebruik van een wachtwoord. Het kan zijn dat de aard van het bedrijf met zich

meebrengt dat controle plaatsvindt op het uitlekken van mogelijk vertrouwelijke gegevens. Dat kan reden zijn voor het bedrijf om versleutelde uitgaande berichten te blokkeren. Anderzijds kan het bedrijf juist voorschrijven dat mail versleuteld wordt om onbevoegde kennisneming door derden tegen te kunnen gaan.

*c't: Mag de werkgever ook eisen dat je e-mails die je hebt ontvangen ontsleutelt, bijvoorbeeld om virussen te bestrijden?*

Berkvens: Dat zou moeten kunnen. Bijvoorbeeld in een black box die de mail decodeert zonder van de inhoud kennis te nemen en die vervolgens op malware controleert. Ook kan de werkgever afspraken maken met de werknemer over het door de werknemer zelf decoderen van inkomende mails. Overigens kan het decoderen noodzakelijk zijn met het oog op de opslag over langere tijd. Als de mails niet gedecodeerd zijn, kan na verloop van tijd niemand meer bij de inhoud.

*c't: Wat kan ik doen als ik vermoed dat ik illegaal bespied word?*

Berkvens: Vraag is wat daarmee wordt bedoeld. Als er sprake is van een niet bij de OR aangemeld systeem, kan bij de OR worden geklaagd over overtreding van de Wor. Als er sprake is van handelen in strijd met de Wbp, kan bemiddeling worden gevraagd bij het College bescherming persoonsgegevens (Cbp), alhoewel het Cbp niet altijd actie zal ondernemen. Als er sprake is van strijd met de Wbp of met het arbeidsrecht,

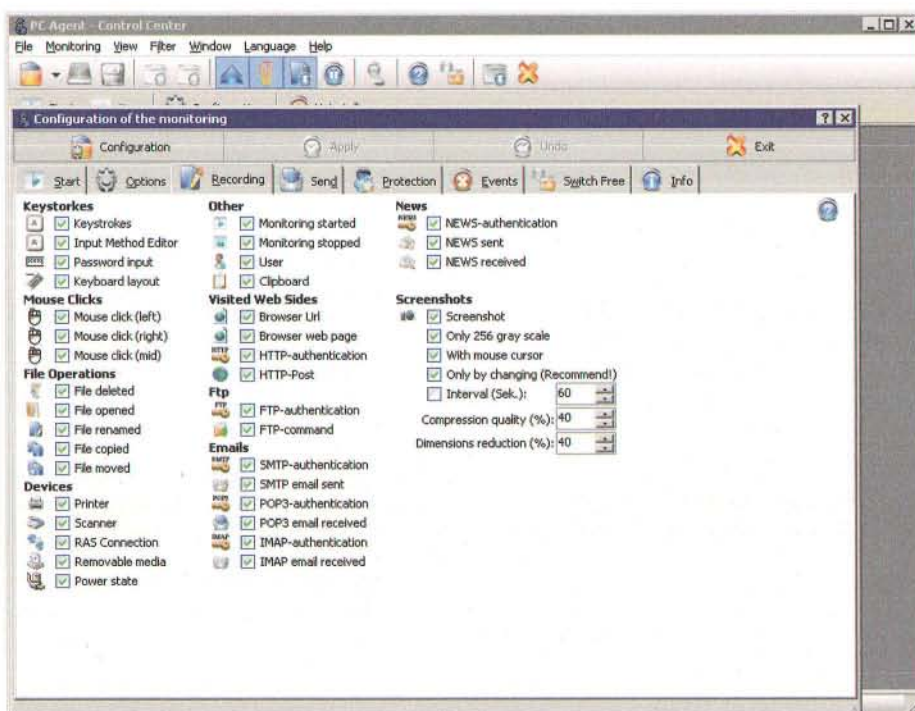
kan men naar de gewone rechter stappen. Als er sprake is van een strafbaar feit, kan men naar de politie gaan, bijvoorbeeld als het om strafbaar gestelde vormen van heimelijk cameratoezicht gaat. Grote ondernemingen kennen soms interne klachtenregelingen voor het personeel.

*c't: Mag ik verdachte hard- of software als werknemer zelf buiten werking stellen?*

Berkvens: Daar zou ik voorzichtig mee zijn. Het lijkt me iets voor overleg met een leidinggevende.

*c't: Welke veranderingen mogen we verwachten van de nieuwe Wet misbruik computergegevens?*

Berkvens: Het wetsvoorstel versterking bestrijding computercriminaliteit stelt vormen van heimelijk opnemen van gesprekken strafbaar. De gedachte is, dat "communicatie ten aanzien waarvan de gerechtvaardigde verwachting mag worden gekoesterd dat deze vertrouwelijk is, strafrechtelijke bescherming verdient". De nieuwe wet is er echter nog niet. Een eerste voorstel is pas net in consultatiefase en moet daarna nog naar de Ministerraad, de Raad van State en het Parlement. Het strafbaar stellen van heimelijk opnemen van gegevens is met name van toepassing als er sprake is van wederrechtelijkheid. Die ontbreekt in het voorontwerp als er sprake is van toestemming of medeweten van betrokkene dan wel indien er sprake is van misstanden die aan de kaak gesteld moeten worden.



PC Agent biedt een bijna onafzienbaar aantal gegevens die het programma achter de rug van de nietsvermoedende pc-gebruiker om kan bijhouden.

- [2] Webcamgate: [www.philly.com/philly/news/homepage/84715297.html?cmpid=15585797](http://www.philly.com/philly/news/homepage/84715297.html?cmpid=15585797)
- [3] Informatie over de Wet bescherming persoonsgegevens en de praktische toepassing ervan: [www.cbweb.nl](http://www.cbweb.nl)
- [4] Telekom-affaire: [http://en.wikipedia.org/wiki/Duitsche\\_Telekom\\_eavesdropping\\_controversy](http://en.wikipedia.org/wiki/Duitsche_Telekom_eavesdropping_controversy)
- [5] Encase Enterprise Edition: [www.digitalintelligence.com/software/guidancesoftware/encase/](http://www.digitalintelligence.com/software/guidancesoftware/encase/)
- [6] Phishing via Facebook: [www.huffingtonpost.com/robert-siciliano/social-media-security-usi\\_b\\_570246.html](http://www.huffingtonpost.com/robert-siciliano/social-media-security-usi_b_570246.html) <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/wet-bescherming-persoonsgegevens>
- [7] FlexiSpy-arrestaties: <http://news.softpedia.com/news/Smartphone-Spyware-Used-for-Illegal-Wiretapping-in-Romania-143819.shtml>
- [8] A.F.M. Dorrestijn, R.H. van het Kaar, De juridische organisatie van de onderneming, Kluwer 2007, p.214, ISBN 978-9-0130-2437-1
- [9] Nederland: M.M. Koevoets, Wangedrag van werknemers, Boom Juridische Uitgevers, Den Haag, 2006, ISBN 978-9-0545-4737-2  
België: Marc Taeymans: Informaticarecht 2009, Uitgeverij Larcier, Brussel, 2009, ISBN 978-2-8044-3434-2





Patrick M. Kolla

# Ontmaskerd

## Hoe herken je spionagesoftware?

Firewalls, virusscanners en phishingfilters beschermen je als pc-gebruiker niet tegen programma's die opzettelijk geïnstalleerd zijn door iemand die op beheersniveau toegang tot je computer heeft, zoals je partner of de systeembeheerder op je werk. Zodoende kan het gebeuren dat je bij alles wat je op je pc doet stiekem op de vingers wordt gekeken. Met een klein beetje knowhow kun je erachterkomen of je desktop-pc of laptop 'afgeluisterd' wordt.

**V**irussen en wormen die vanuit een e-mail of website het systeem binnen-sluipen, zijn een terugkerend thema in de c't waar met antivirussoftware actie tegen ondernomen kan worden. Maar voor programma's die – onder welk voorwendsel dan ook – na een reguliere installatie het toetsenbord, de netwerkkaart of een ingebouwde webcamera aftappen en op die manier een pc-gebruiker bespioneren, geldt dat niet. Die hoeven immers niet op slinkse

wijze naar binnen te sluipen en zijn immuun voor de gebruikelijke ongediertebestrijding.

### Stand van zaken

Een aantal jaren geleden hebben we al beschreven welke data een pc achter je rug om kan verzamelen en lieten we technieken zien om dergelijke activiteiten te ontdekken [1]. Sindsdien is het spectrum van mogelijk af te luisteren informatie veel breder

geworden. Luistervinken kunnen behalve het domweg registreren van toetsenbordinput en het maken van screenshots tegenwoordig ook doelgericht je e-mail en instant messages doorzoeken, je browsegeschiedenis analyseren en regelmatig controleren welke programma's actief zijn en in welke bestanden en mappen je sinds de vorige controle iets veranderd hebt. Al deze functies zijn in bijna alle actuele spionageprogramma's terug te vinden.

Het klassieke registreren van de toetsenbordinput is wat naar de achtergrond verdwenen, mede omdat het door gebrek aan context en de enorme hoeveelheden data veel moeite kost om dat uit te pluizen. Ter compensatie concentreren de programma's zich nu veel meer op de online wereld en zijn ze zo ingesteld dat ze pas bij een van tevoren gedefinieerde gebeurtenis actief worden om bijvoorbeeld een screenshot te maken. Voor bedrijven is het loggen van veranderingen in bestanden belangrijker, maar nog niet alle onderzochte programma's hebben daar kaas van gegeten.

Wel is het gemeengoed dat spionagesoftware de afgetapte gegevens ongemerkt doorstuurt naar externe e-mailadressen of naar een webserver van de maker, zodat een



spion de gegevens niet ter plekke hoeft te bekijken.

Sinds mobiele telefoons en PDA's tot smartphones zijn gecombineerd, was het een kwestie van tijd voordat er ook voor deze geavanceerde apparaten af luistermogelijkheden zouden komen. Met toepassingen als FlexiSpy en MobiStealth kun je op afstand niet alleen telefoongesprekken, sms-berichten en alle verbindingsgegevens onderscheppen, maar ook omgevingsgeluiden en gesprekken in de buurt van de telefoon af luisteren en bewegingsprofielen bijhouden. Een YouTube-video laat zien hoe universeel het via internet verkrijgbare FlexiSpy als af luistermiddel kan worden ingezet [2].

Softwareprogramma's voor mobiele telefoons als BlackBerry ER voor het gelijknamige smartphoneplatform, Ultimate Theft Alert voor Windows Mobile en F-Secure Mobile Security voor Symbian-, Android- en Windows Mobile-apparaten moeten de eigenaar helpen om hun telefoon na diefstal terug te vinden. Deze programma's gaan bij voorgeprogrammeerde gebeurtenissen als het verwisselen van de simkaart de actuele positie van de telefoon regelmatig doorgeven. Dat kan de ID van de dichtstbijzijnde zendmast zijn, de huidige gps-coördinaten of de kenmerken van naburige WLAN-hotspots. Soortgelijke functies maken ook het beheer van bedrijfsauto's die met mobiele telefoons zijn uitgerust en het controleren van de beschikbaarheid van buitendienstmedewerkers mogelijk.

Dergelijke mogelijkheden kunnen echter ook ingezet worden om privé-activiteiten in de gaten te houden waar een werkgever – of een familielid – niets mee te maken hebben. Daarbij helpen ook de bewegingssensoren die sinds de iPhone in de mode zijn geraakt. De Japanse KDDI

Corporation werkt aan software om deze sensorgegevens regelmatig naar een server te sturen en daar met profielen voor bepaalde bewegingspatronen te vergelijken. Zo moet het mogelijk zijn om bij een schoonmaker die een dergelijke telefoon aan zijn riem draagt, te kunnen herkennen wanneer hij veegt, loopt, of een emmer leeggooit. KDDI-onderzoekschef Hiroyuki Yokoyama stelt dat deze ontwikkeling niet gebaseerd is op big-brother-ambities, maar op moederlijk beschermingsinstinct. Maar in een adem meldt hij ook dat het systeem managers kan helpen om de prestaties van hun ondergeschikten te beoordelen, ook als ze niet achter hun bureau zitten [3].

### Professionele verspreiding

Als je op de pc thuis je eigen gezin wilt bespioneren, kun je daar in een paar onbewaakte minuten makkelijk wat spyware opzetten en zo instellen dat die in het vervolg elke keer ongemerkt opstart als de computer wordt aangezet.

Bij professionele bedrijven is het echter gebruikelijk om alle toepassingen via een software distributiesysteem als Microsofts Systems Management Server of Novells ZENworks op de computers van de werknemers te zetten. De meeste installers kunnen bovendien via een 'silent mode' ook onzichtbaar voor de gebruiker uitgevoerd worden. Zulke programma's kun je op een netwerkshare zetten en via RPC op afstand oproepen zonder dat er iemand fysiek naar de werkplek van de gebruiker hoeft te gaan [4]. PsExec van Microsoft is zo'n tool waarmee je dat kunt doen. Die krijg je als systeemp proces met de naam PSEXESVC.EXE te zien als je de lijst van actieve processen met administratorrechten doorzoekt [5].

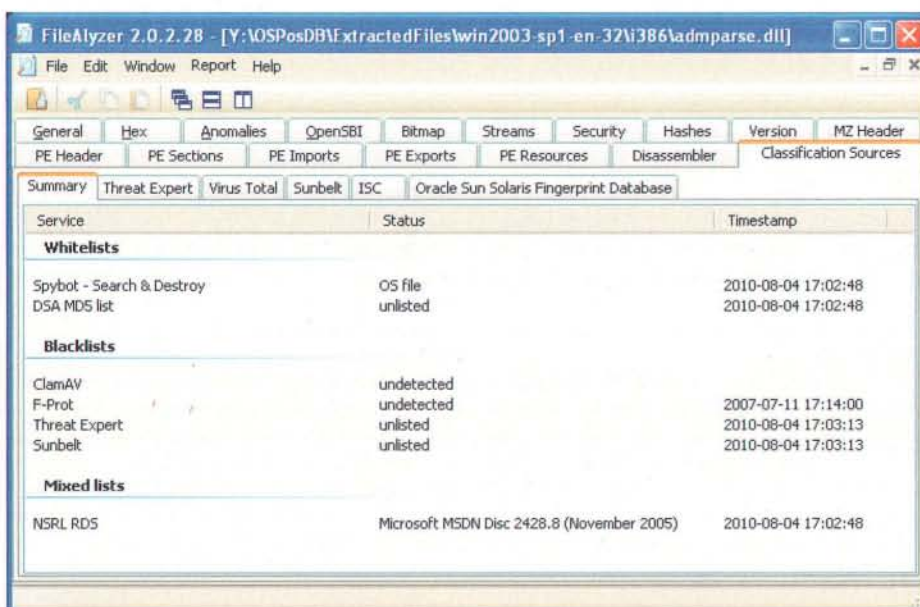
Sommige van de spionageprogramma's hoeven zelfs helemaal niet geïnstalleerd te worden, maar worden direct vanaf een intelligente server geladen zodra de bewaakte client-computer zich op het net meldt. In dit geval heeft een lokale scan met een beveiligingsprogramma tegen malware geen zin. Zelfs als de client vanaf een smetteloze live-cd opgestart wordt, levert dat niets op als de computer zich vervolgens aanmeldt bij het bedrijfsnetwerk.

Moderne Windows-versies maken onderscheid tussen bestanden die vanaf lokale drives en bestanden die vanaf het netwerk uitgevoerd worden. In het laatste geval geven ze aan van welke producent het bestand afkomstig is en vragen ze om toestemming. Een beheerder kan deze vraag met de juiste veiligheidsbeleid voor bepaalde netwerkzones en bestandscategorieën voorkomen – daar moet je dus niet op vertrouwen. Een groot aantal spionageprogramma's belast de processor van je computer ook nauwelijks. Transparante proxies parsen de inhoud van internetsites en loggen waar je als gebruiker op internet geweest bent. Deze logbestanden en die van file servers kunnen buiten de client-computer om geanalyseerd worden.

### Medededeplichtigen

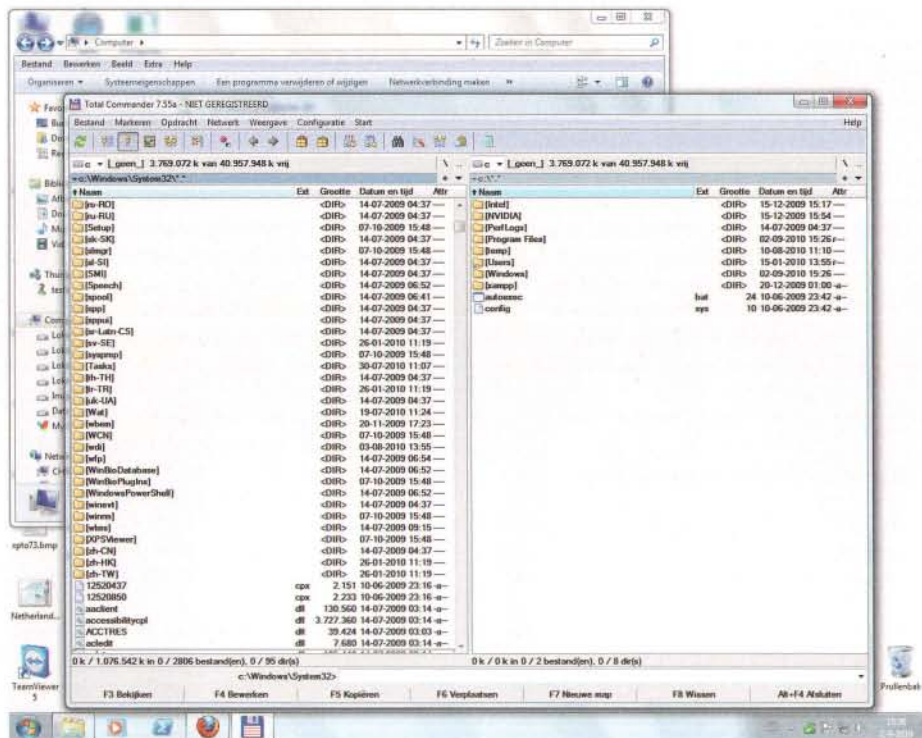
Bij spionage- of monitoringsoftware die alleen op applicatieservers en netwerkgateways draait, hoeven bij een IT-afdeling van een groot bedrijf maar een paar mensen te weten wat er aan de hand is. Het merendeel van de beheerders, met name de specialisten die de computers op de werkplekken moeten onderhouden en installeren, hoeft van dergelijke toepassingen helemaal niets te weten. Hooguit moet degene die de firewall van een bedrijf beheert geïnformeerd worden als de werkplekcomputers geobserveerd moeten worden. Een vals virusalarm dat in werkelijkheid door de LAN-bewaking van het bedrijf wordt veroorzaakt, kan ten eerste voor onaangename opwinding en onderzoekskosten zorgen en vervolgens, wat veel ernstiger is, alles aan het daglicht brengen. Zo'n voorval kan het bedrijfsklimaat behoorlijk verliezen – om nog maar te zwijgen van de juridische consequenties en het imago-verlies.

Uit de in het voorgaande artikel besproken zaak Honeywell blijkt wel hoe doeltreffend een onderneming zijn IT-afluisterpraktijken onder de tafel kan houden. Dataverzamelaars hebben ook vrij spel in bedrijven die hun IT-zaken uitbesteden aan externe bedrijven. Bij deze dienstverleners is de binding met de opdrachtgever meestal niet zo sterk als bij bedrijfsinterne afdelingen. Bovendien zijn er bij outsourcing meestal op financiële gronden alleen al duidelijke regels wie met de dienstverlener mag communiceren. Ook in die gevallen is het zaak discreet met de spionagepraktijken om te gaan.



Voor het veilig beoordelen van de ontelbare bestanden op een Windows-pc kan een programma als FileAlyzer bijvoorbeeld gebruik maken van whitelists.





Bij het zoeken naar als rootkit gecamoufleerde programma's kom je met TotalCommander verder dan met de standaardtools van Windows.

## Mimicry

Klassieke malwarescanners zijn voor het opsporen van bewakingssoftware op je werkplek dus niet de beste tools. Ten eerste moeten de meeste van deze scanprogramma's geïnstalleerd worden om ze te kunnen gebruiken, maar als normale werknemer of gebruiker heb je daar op een goed ingerichte werkplek meestal niet de juiste rechten voor. Ten tweede krijgen normale beveiligingsprogramma's de hier besproken spionageprogramma's helemaal niet in het vizier, omdat die zich vaak vermommen als legitieme systeemonderdelen. Bovendien dreigen de producenten van spionagesoftware vaak met gerechtelijke stappen als hun producten als ongewenst gebrandmerkt worden [6].

Verder is er al decennia lang een simpele maar doeltreffende methode om content voor conventionele virusscanners te verbergen: polymorfe code. Spectorsoft gebruikt deze techniek bijvoorbeeld in de producten Spector Pro en eBlaster, Protectcom gebruikt dat bij Orvell Monitoring. Daarbij hebben de fabrikanten de eenvoudigste vorm, namelijk het toevoegen van een toevallige hoeveelheid lege of random bytes aan de betreffende bestanden, al achter zich gelaten. In plaats daarvan verschuiven ze hele stukken code, veranderen ze de grootte en delen van de inhoud ervan, en passen verschillende velden in de PE-header van het betreffende programmabestand aan. Deze 'Portable Executable'-informatie bevat basisgegevens die Windows nodig heeft om exe-, dll-, obj- en sys-bestanden uit te voeren. Al deze maatregelen bemoeilijken het

werk van scanprogramma's, die uitsluitend aan de hand van bepaalde bytesequenties concluderen of er een schadelijk bestand aanwezig is. Deze trucs verhinderen echter niet dat je een stiekem geïnstalleerd programma mogelijkwerijs al aan de naam van een aantal bijbehorende bestanden kunt identificeren. De tabel op pagina 102 beschrijft een aantal spionagetoepassingen waarvan zulke herkenningstekens bij ons bekend zijn. De genoemde pakketten zijn de populairste op de markt. Als je vermoedt dat je via je pc bespioneerd wordt, kun je deze kenmerken snel en simpel even controleren. Maar denk niet meteen dat je veilig bent als je niets verdachts vindt. Ten eerste zijn er nog veel meer spywarepakketten op de markt die je niet zo gemakkelijk kunt ontdekken en ten tweede kunnen de spyware-ontwikkelaars dergelijke snelle tests in een nieuwe programmarelease heel eenvoudig ontzenuwen. Ze hoeven alleen maar de naam van het betreffende programmaonderdeel te veranderen. Toch kun je veel verdachte programma's met online diensten als Jotti, VirusTotal en ThreatExpert ontmaskeren.

Door de onafzienbare stroom aan bestanden en registersleutels waar je als gewone Windows-gebruiker het bestaan nauwelijks van kunt vermoeden, komen naast zoektools voor het bedrijfsnetwerk ook whitelists in aanmerking. Daar worden uitsluitend niet-verdachte bestanden inclusief hun hashwaarden als toelaatbaar op aangeinkt. Gezien de tienduizenden systeembestanden van een modern pc-besturingssysteem worden deze whitelists dan wel enorm groot, maar alleen op die manier heb je de

zekerheid dat je ook de wellicht gloednieuwe varianten van een spywarelibrary als illegale software boven water krijgt. Met blacklists loop je altijd het gevaar dat ze minder actueel zijn dan de geïnstalleerde spyware.

Een whitelist kan op verschillende manieren tot stand komen. Zo doorzoekt RunAlyzer een systeem en controleert alle gevonden startentry's in een lokaal geïnstalleerde database van ongeveer een half miljoen handmatig beoordeelde records en controleert bestanden die (nog) niet in de database staan online. De in de nieuwste versie van het programma geïntegreerde alternatieve taakmanager ProcAlyzer maakt eveneens gebruik van deze gegevens.

De National Software Reference Library (NSRL) van het Amerikaanse National Institute of Standards and Technology heeft meer dan 16 miljoen unieke bestanden inclusief verwijzingen naar de bijbehorende softwarepakketten.

## Expertzaken

Moderne malware als het virus TDSS verstoppen hun componenten vaak op driver-niveau door als rootkit systeemdrievs als atapi.sys te modificeren. Daardoor blijven niet alleen de bestanden van de malware onzichtbaar voor standaard Windows-programma's, maar het virus kan zich na een gedeeltelijke desinfectie van de getroffen pc ook regenereren. Oude bekende programma's als PC Agent en Mini Key Log gebruiken eveneens rootkit-technieken om gegevens op schijnbaar ongebruikte gebieden op de harde schijf op te slaan. Daar hoort om te beginnen ook bij dat ze functies voor het maken van bestandslijsten op het niveau van de Win32-API onderscheppen en slechts gefilterd doorgeven. Deze techniek heet API-hooking.

In een Windows-systeem levert de Win32-API net als de minder gebruikelijke Unix-API de interface waarmee programma's voor gebruikers met normale rechten de functies van de NT-kernel aan kunnen roepen. Dat is de onderste laag van elk modern Windows-systeem, die veel van zijn op zichzelf staande acties met bijzondere rechten uitvoert, waar gewone programma's niet zomaar over beschikken.

Dergelijke technieken kun je in principe met rootkit-scanners als GMER, RootRepeal, RootkitRevealer of het door de auteur ontwikkelde RootAlyzer opsporen. De meeste van deze programma's hebben geen officiële installatie of administratorrechten nodig om uitgevoerd te worden. Hun resultaten zijn echter niet zonder meer duidelijk, ze identificeren namelijk geen concrete schadelijke programma's maar alleen verdachte technieken die ook voor legitieme doeleinden gebruikt kunnen worden.

Sommige via API-hooking verworven toepassingen kun je verhoudingsgewijs eenvoudig herkennen met een alternatieve bestandsmanager of door de verdachte mappen te bekijken in een dialoogvenster



om bestanden te openen. De bovengenoemde programma's gebruiken API-hoeking namelijk alleen in de Windows Verkenner. Andere, niet gemanipuleerde tools kunnen de benodigde systeemfuncties dan toch oproepen zonder inmenging van de spyware.

Je hebt wat meer kans op succes als je rechtstreeks met methoden van de NT-kernel naar bestanden zoekt die via een rootkit in het bestandssysteem verborgen zijn. Je kunt deze routines bijvoorbeeld handmatig gebruiken met de NT Native Access Plugins voor Total Commander (zie softlink aan het eind van dit artikel). Rootkit-scanners automatiseren deze zoekmethode, waarbij ze de resultaten van de Win32- en de NT-methoden vergelijken.

Overigens kunnen intelligente spionageprogramma's zich ook op NT-niveau inhaken of I/O-acties buiten de kernel om afvangen om daarmee te voorkomen dat ze op deze eenvoudige manier ontdekt worden. Virussen gaan nog verder door bijvoorbeeld bestandssysteemfilters te gebruiken [7]. In principe zijn die bedoeld voor beveiliging tegen virussen en voor het versleutelen van de inhoud van bestanden, maar ze zijn ook geschikt om bestanden te verbergen of deze andere inhoud toe te dichtten. In dit geval is de oplossing om de verdachte computer op te laten starten van een gegarandeerd schoon live opslagmedium en de harde schijf te controleren zonder gebruik

te maken van het mogelijk geïnfecteerde besturingssysteem.

Kwaadaardige software kan ook benaderingen van het Windows-register manipuleren om aanwijzingen die normaal gesproken zichtbaar zijn te verbergen of te vervalsen. Als dat niet gebeurt, dan kunnen start-upmanagers als RunAlyzer eventueel al aanwijzingen opleveren dat er verborgen bestanden aanwezig zijn doordat ze de grootte en hashwaarden laten zien van bestanden die helemaal niet lijken te bestaan. Programma's die het daglicht niet kunnen verdragen, verhinderen namelijk vaak alleen het weergeven van verdachte bestanden. Als je de naam weet, kun je ze vaak echter toch openen. Dat kan ook door met een programma alle bestaande bestanden achter elkaar af te lopen, ook de bestanden die niet worden weergegeven.

### Onder de radar

Om een eventueel spionageprogramma op het spoor te komen, kun je niet alleen naar de opgeslagen code gaan zoeken, maar ook naar de processen waar deze code in uitgevoerd wordt. Om dergelijke meestal gecamoufleerde processen te ontdekken, zijn er Windows-methoden in het NT-systeem en nog een paar in het Win32-subsysteem – met name die van de psapi.dll en de toolhelpfuncties van de kernel32.dll. De spionageprogramma's PC Agent en Mini Key Log

blokkeren bijvoorbeeld alleen de processen die de standaard taakmanager ziet, zodat alternatieve taakmanagers de eigenlijk verborgen processen wel kunnen tonen. Verder kun je ook gebruik maken van de globale handle-lijst waarin van alle entry's de bijbehorende proces-ID weergegeven wordt. Als daar bij een proces de proces-ID ontbreekt, heb je een verborgen proces bij de kladden.

Omdat processen relatief moeilijk te verbergen zijn, draait spionagesoftware eigenlijk vrijwel nooit meer als een zelfstandig proces. Geheime activiteiten kunnen om diverse redenen beter verstopt worden in drivers en systeembibliotheken. Niet alleen zijn die toch al noodzakelijk voor veel bewakingsmethoden, maar het is voor veiligheidsinspecties ook moeilijker om ze te ontdekken in het geheugen. Met de standaardtools van Windows lukt dat al helemaal niet, in plaats daarvan moet je extra tools als Process Explorer of ProcAlyzer gebruiken.

Om deze truc op het spoor te komen moet je bovendien veel meer objecten controleren – in plaats van enkele tientallen processen moet je voor elk proces vaak nog tientallen geladen modules doorkijken, zodat je zoektocht zich in totaal over honderden items zal uitstrekken. In het ergste geval repliceert een spionagemodule zichzelf ook nog door injectie in een extra thread in een of meer zelfstandige processen en heft zichzelf dan op. Daar kun-



# EEN NUMMER GEMIST?

Kijk op [www.ct.nl](http://www.ct.nl)

Bestel de losse uitgave die u heeft gemist  
voor € 5,99 per stuk excl. € 2,50 portokosten  
(zolang de voorraad strekt)



## Windows-spionageprogramma's en mogelijkheden om ze te ontdekken

Gegevens die het programma kan monitoren	eBlaster	I am Big Brother	Mini Key Log	Orvell Monitoring	PC Agent	Pearl Echo Suite	Refog Employee (Personal) Monitor	Spector Pro
E-mail	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	✓
Instant messages	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
Browsergebruik	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Toetsaanslagen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Draaiende toepassingen	✓	✓	–	✓	–	–	✓	✓
Screenshots	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓
Veranderingen in bestanden	✓	–	✓	✓	✓	–	✓	✓
Te activeren via code-woorden	✓	✓	–	✓	–	✓	✓	✓
Op afstand te bedienen	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
Aanbevolen voor privé/zakelijk gebruik	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	onbekend / ✓ (✓ / –)	✓ / ✓
Methoden voor ontmaskering	Controleer op toevallig verschijnende bestandsnamen als 'Verkenner plugins' in de registercategorie ShellServiceObjectDelayLoad; zoek naar het bestand URLMKPL.DLL	Roep 'iview' aan vanuit de opdracht-prompt; zoek naar het bestand bigbrother-box.gif	Zoek met behulp van RunAlyzer naar Winlogon-entries met bestandsgrootte en MD5-hashwaarden waarvoor Windows Verkenner geen bestanden weergeeft	Ctrl+Shift+O	Zoek met behulp van RunAlyzer naar Winlogon-entries met bestandsgrootte en MD5-hashwaarden waarvoor Windows Verkenner geen bestanden weergeeft	Zoek naar het bestand CD00narrival.dll; roep 'ec7unins' aan vanuit de opdracht-prompt	Zoek naar het bestand MPK.exe; roep 'runrefog' aan vanuit de opdracht-prompt	Controleren op toevallig verschijnende bestandsnamen als 'Verkenner plugins' in de registercategorie ShellServiceObjectDelayLoad; zoek naar de bestanden SHMSWNMP.DLL, SHMSWNRD.DLL

Opmerking: Hier zijn alleen toepassingen vermeld waarvan wij 'fingerprints' kennen om ze op de computer te ontdekken. Deze kenmerken kunnen van versie tot versie verschillen of omzeild worden. De genoemde methoden bieden daarom geen zekerheid.

nen alleen code-signed programma's vanaf Windows Vista tegen beschermd worden. Daar controleert het besturingssysteem de hashwaarden van de gesignde afzonderlijke bestandssecties ook tijdens het uitvoeren.

## Duistere wegen

Naast opgeslagen code en lopende processen is er een derde mogelijkheid om spionageprogramma's aan het licht te brengen, namelijk het doorsturen van de verzamelde informatie. Heel veel toepassingen, ook als ze claimen geschikt te zijn voor bedrijfsmatig gebruik, beperken zich tot protocollen als HTTP, SMB of SMTP. Ze sturen de verzamelde data dus naar een webserver, een fileservers of een e-mailadres. Je kunt er echter vanuit gaan dat spionagesoftware nu of in de nabije toekomst wat de overdrachtsmethoden van malware zal leren en overstapt op protocollen als DNS, NetBIOS, ARP of ICMP, die vaak over het hoofd gezien worden.

Voor zover we weten kan een infectie zich niet via DNS-requests verspreiden. Daardoor lijkt dit protocol niet verdacht. Maar je kunt DNS heel goed gebruiken om onopvallend kleinere hoeveelheden data voor andere doeleinden te versturen. Bij het openen van een Web 2.0-site wordt bijvoorbeeld meestal al met zoveel servers contact gemaakt voor DNS-requests, dat een spion zijn afgeluisterde informatie makkelijk in een dergelijke stroom van DNS-pakketten mee kan sturen.

Met netwerktools kun je de inhoud van zulke datastromen interpreteren. Voor zover je het kunt gebruiken, is Wireshark bijvoorbeeld geschikt voor het analyseren van in- en uitgaande data. Het herkent bijna alle gangbare protocollen en geeft datapakketten niet puur als binaire gegevens weer, maar gestructureerd. Wireshark werkt echter alleen als de driver WinPcap geïnstalleerd en

met administratorrechten gestart werd. Als je maar beperkte rechten op je computer hebt, kun je het dus niet gebruiken.

## De naald en de hooiberg

Het moeilijke van het analyseren van de gegevens van netwerkverkeer is de enorme berg. Daarom schakelen analisten vaak bepaalde content uit op basis van protocol, bron- of doeladres of lezen ze die alleen diagonaalsgewijs. Zo loop je gauw het gevaar dat je mogelijke verdachten te snel uitsluit. De instelbare filterregels zijn erg krachtig, maar daardoor ook erg complex.

Gelukkig biedt Wireshark al een paar voorbeeldfilters. Het is aan te raden om de protocollen één voor één te doorzoeken en ook datastromen voor DNS en NetBIOS in ieder geval op bron- en doeladressen te onderzoeken. NetBIOS-datapakketten zijn door de complexiteit van het protocol voor een spyware-ontwikkelaar moeilijk te misbruiken, maar juist die complexiteit maakt ook het analyseren voor spyware-jagers moeilijker. En omdat er toch al veel NetBIOS-pakketten op het LAN circuleren, vallen een paar extra pakketten met een andere inhoud niet zo snel op. Je kunt met Wireshark in ieder geval zien of gegevens op een onbekende netwerkserver worden opgeslagen of dat programma's van daaraf uitgevoerd worden.

HTTP-pakketten die verstuurd worden terwijl de browser niets aan het doen is of zelfs afgesloten is, blijven met wat geluk beperkt tot overzichtelijke hoeveelheden. Wel moet je daarbij ook voorbereid zijn op legitieme toepassingen die op de achtergrond via HTTP naar updates zoeken. Bij de HTTP-datastromen moet je met name letten op ingebodde binaire inhoud, zoals vermeende afbeeldingsbestanden, net als op compleet versleutelde stromen. Als je een bepaalde

uitwisseling van gegevens niet direct kunt verklaren, is het de moeite waard om in ieder geval informatie over het doeladres op te zoeken – via een whois-aanvraag of in het geval van bedrijfsinterne adressen door navraag te doen bij het IT-beheer.

Als het BIOS van de te onderzoeken computer toestaat dat je boot vanaf de cd/dvd-drive, kan het ook nuttig zijn om een live-cd te gebruiken. Die heeft geen administratorrechten op Windows-niveau nodig en kan voorkomen dat rootkits zich in het actieve systeem kunnen verstoppen. Belangrijke tools op zo'n cd zijn een filemanager, om de nu in het bestandssysteem zichtbare bestanden te vinden, en een start-upmanager als RunAlyzer, die in het kader van een eerder artikel met name voor dit doel werd ontwikkeld en ook het register van een inactieve systeem uitleest [8].

## Nergens veilig

Afluisterprogramma's voor mobieltjes zijn met een variërend aantal functies tegen tarieven tot 350 dollar per jaar voor alle gangbare besturingssystemen te krijgen en kunnen in een paar minuten op het betreffende doelapparaat geïnstalleerd worden. Installeren lukt alleen lokaal, er zijn ons geen gevallen bekend van een theoretisch mogelijke besmetting op afstand. Als de spionagesoftware eenmaal geïnstalleerd is, kun je die na het invoeren van een persoonlijke geheime code configureren. Een gebruikelijker kanaal waarover een luistervink de software aan- of uitzet verloopt echter via een niet zichtbare controle-sms vanaf een vooraf geconfigureerd nummer. Als de af luisteraar vermoedt dat zijn praktijken aan het daglicht zullen komen, kan hij de spionagesoftware met een volgende sms volledig deïnstalleren.

Je kunt op de lijst van geïnstalleerde programma's of door te kijken naar de actieve



processen niet met zekerheid achterhalen of je eigen mobiele telefoon bijbeunt als spion. De FlexiSpy-software voor Android-telefoons is dankzij autostart- en respawn-functies altijd actief en kan te allen tijde door de licentiehouder tijdelijk uitgeschakeld worden. Nadeel is wel dat als met name de Android-variant van dit programma de spyware lokaal benaderd heeft nadat de telefoon de laatste keer is opgestart, die in de lijst van laatst gebruikte programma's zichtbaar is. Het programma komt dan onder de misleidende naam 'MBackup' tevoorschijn in de lijst van geïnstalleerde toepassingen, en als je dan wat beter kijkt, zie je dat dit programma een verdacht aantal systeemrechten heeft, om bijvoorbeeld oproepen te mogen onderscheppen, de telefoonstatus te wijzigen of de locatie te achterhalen.

Pas als je de omgeving van Androids Java-machine verlaat en bijvoorbeeld met een gedownload terminalprogramma een Unix-shell voor de telefoonkernel opent, krijg je het lopende FlexiSpy-proces in het procesbestandsysteem van de telefoon te zien. Al weigert het systeem de meeste vragen naar gedetailleerde informatie over dit proces met een verwijzing naar onvoldoende rechten. Wat dat betreft kom je bij Android verder met de debugging tools en een via usb aangesloten pc.

Het is in ieder geval verdacht als een mobieltje onder welk besturingssysteem dan ook zich klaarblijkelijk niet meer helemaal uit laat schakelen. In een geval viel spionagesoftware voor mobieltjes heel duidelijk door de mand doordat de batterijduur van de betreffende telefoon plotseling sterk terugliep [9].

Een aantal virusscanners voor telefoons lijken FlexiSpy onder bepaalde omstandigheden te herkennen, bijvoorbeeld het programma F-Secure Mobile Security. De spyware-producent heeft daarom voor zijn klanten een pre-installatiehandleiding voor het verwijderen van de "Malware F-Secure" gemaakt, omdat die geen recht heeft zich te bemoeien met de keuze van je software. Virusscanners voor mobieltjes zijn echter niet zo wijd verbreid en we hebben ook geen gegevens over hoe betrouwbaar ze zijn bij het herkennen van de spyware op de talrijke, totaal verschillende mobiele platformen.

Als je vermoedt dat je telefoon een bijbaan heeft als undercoveragent, moet je eens een zeer kritische blik werpen op je telefoonrekening – in dit scenario moet de bewakingssoftware namelijk iedere keer als een telefoontje onderschept wordt een bepaald nummer bellen. Als je vermoeden bevestigd wordt, is technische raad moeilijk. Zelfs als je het drastisch aanpakt en je telefoon ten koste van je gegevens terugzet op de fabrieksinstellingen zou uitgerekend de ongewenste spyware de dans kunnen ontspringen als die zich op een verwisselbare SD-kaart genesteld heeft. Wel zou je op die manier het automatisch opstarten van het programma kunnen voorkomen. Ook het overstappen op een andere simkaart leidt niet tot het gewenste resultaat, maar werkt vaak juist averechts.



Bij Android kun je erachter komen dat de vermeende back-up-toepassing MBackup (in werkelijkheid: FlexiSpy) nogal veel rechten heeft.

FlexiSpy informeert zijn opdrachtgever namelijk doodleuk over de nieuwe situatie (en het nieuwe telefoonnummer), zodat deze niet alleen de beschikking houdt over sms-commando's, maar bovendien ook zal vermoeden dat het slachtoffer iets in de gaten heeft.

## Home alone

De mogelijkheden om je tegen spionage via je eigen pc of telefoon te wapenen, blijken in sommige gevallen triviaal eenvoudig. Maar meestal is het een ingewikkeld en lastig verhaal. Voor pc's is er inmiddels een goed gesorteerd arsenaal aan analysetools, maar zijn ook de vormgevingstechnieken van de spyware-ontwikkelaars behoorlijk geavanceerd. Daarom onttrekt spyware zich aan routinecontroles met bijvoorbeeld een virusscanner. Als je met een van de vaak gebruikte programma's uit de tabel op pagina 102 geschaduwd wordt, kan een simpele controle een eerste aanwijzing opleveren. Anders ben je bij twijfel aangewezen op hoogwaardigere tools voor systeemanalyse. Maar in de resultaten kun je vervolgens alleen met aardig wat scherpzinnigheid eventueel geïnstalleerde spionagesoftware ontdekken. Mobieltjes kunnen met de juiste software veel meer geheimen verraden dan een pc. Ze hebben relatief minder donkere hoekjes waar software die het daglicht niet kan verdragen zich kan verstoppen, anderszins zijn er voor deze platformen ook minder hulpmiddelen om ze schoon te houden.

In tegenstelling tot de pc is er bij mobieltjes weinig zekerheid dat je ontdekte spyware op wat voor manieren dan ook doeltreffend kunt verwijderen. Erger nog, vaak is zo'n totale ontsmetting alleen in de privésfeer zinvol. Maar als je spyware op de mobiele telefoon of computer van de zaak ontdekt, moet je goed nagaan of je met het opruimen daarvan niet de voorschriften van je werkgever overtreedt. (hhe)

## Literatuur

- [1] Patrick M. Kolla, Afluisterverbod, Spionageprogramma's opsporen en elimineren, c't 1-2/2005, p.120.
- [2] FlexiSpy-demo: [http://www.youtube.com/watch?v=Vo\\_3MxxiPJA](http://www.youtube.com/watch?v=Vo_3MxxiPJA)
- [3] Mobiele telefoon als bewegingsmelder: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/8559683.stm>
- [4] Stil installeren: <http://unattended.sourceforge.net/installers.php>
- [5] PsExec: <http://technet.microsoft.com/en-us/sysinternals/bb897553.aspx>
- [6] Bedreigingen aan spywarecheckers: <http://www.benedelman.org/spyware/threats/>
- [7] Bestandssysteemfilter: <http://www.microsoft.com/whdc/driver/filterdrv/default.msp>
- [8] Patrick M. Kolla, Wormkuur, Windows-pc's met BartPE desinfecteren, c't 1-2/2006, p.60.
- [9] Stroomvretende telefoonspion: <http://gulffnews.com/news/gulf/uae/general/interceptor-behind-blackberry-issues-1.501357>





André Kramer

# Oogje in het zeil

IP-camera's voor thuis en op het werk

Als je van een bepaalde locatie continu in de smiezen wilt houden wat er gebeurt, kun je overwegen om daar een netwerkamera voor aan te schaffen. Die hangt niet als een webcam met een draadje aan een pc, maar heeft een eigen webserver die het camerabeeld live laat zien en bij bewegingen foto's of video's verstuurt via e-mail of ftp. Daardoor is de camera niet alleen geschikt om je huis te bewaken, maar ook om je baby in de gaten te houden of om de jonge vogeltjes te volgen.

**N**etwerkamera's zijn er in alle soorten en maten, variërend van kleine webcamvervangers en camera's die je op afstand kunt draaien (zie kader op p.110) tot camera's die stof- en waterdicht en vandalismebestendig zijn. IP-camera's combineren een lens van een bepaalde resolutie met een interne webserver, die het camerabeeld live beschikbaar stelt. Met een bewegingsmelder kunnen de camera's herkennen

of er iets voor de lens beweegt, waarna ze de foto's of video's via ftp of e-mail kunnen versturen. Er zijn ook camera's die alarm slaan op basis van geluiden. Een basisvereiste voor een IP-camera is natuurlijk een netwerkverbinding. Veel camera's kunnen bovendien regelmatig videobestanden op een SD-kaartje of via een netwerkshare (Samba) op een computer in het LAN opslaan. Beide opties hebben we meegenomen in de

test. Je kunt alle camera's met behulp van kogelgewrichten op het doel richten en aan de muur of tegen het plafond monteren.

De camera's zijn via een browser op afstand te bedienen en werken geheel autonoom. Bovendien zitten er tools bij om beelden op een pc op te nemen of af te spelen, die dan uiteraard wel aan moet staan. Met software van derden, zoals VisionGS, kan de pc het camerabeeld overnemen, zodat je

het op je website kunt zetten. Zo kun je bijvoorbeeld een ooievaarsnest of het berg- dan wel strandpanorama van je vakantiewoning laten zien. Een andere toepassing is een babyfoon met het beeld van de kinderkamer. Enkele camera's herkennen behalve beweging ook geluid en versturen bij gestommel e-mails met een foto of een video. Via General Purpose Input/Output (GPIO) kun je bij sommige camera's ook deuropeners of lichtinstallaties besturen.

Met het programma go1984 zijn zelfs bewakingsscenario's denkbaar met meerdere camera's van verschillende producenten. Het is van belang dat de gebruikte software de camerahardware ondersteunt. Voor een videoverbinding wordt meestal het protocol RTSP gebruikt. Welke protocollen een camera ondersteunt, valt op de websites van de producenten te lezen (zie softlink aan het eind van dit artikel) [1].



## Netjes blijven

Als je een netwerkcamera installeert, moet je wel opletten dat je het persoonsrechten, het recht op privacy en ook het portretrecht van anderen niet schendt. Niemand mag zonder aankondiging of instemming foto- of videomateriaal van anderen maken (zie softlink). Het is dus niet aan te raden om een camera op straat of op een parkeerplaats te richten. Ook als je iemand schade berokkent door dat bijvoorbeeld zijn aanwezigheid op een bepaalde plek op een bepaald tijdstip bekend wordt, zou je te maken kunnen krijgen met geldboetes of schadeclaims.

We hebben camera's bekeken van de producenten 7Links, Allnet, Axis, D-Link, Edimax, Level One, Linksys, Mobotix en Trendnet. Het merendeel van deze camera's kost tussen de 70 en de 270 euro. Daarnaast deden nog twee bewakingscamera's buiten mededeling mee, namelijk die van Mobotix en Trendnet. Behalve de camera van Linksys by Cisco hebben ze allemaal een megapixel sensor en fixed-focus. Alle modellen behalve die van Axis, Mobotix en Trendnet beschikken over WLAN en maakten in de test probleemloos verbinding met een Fritz!Box WLAN 3270. Een veilige verbinding met WPA2 als versleutelmethode was een vereiste om mee te mogen doen aan de test. Alleen de camera van D-Link ondersteunt WPS, een methode om op een eenvoudige wijze een beveiligde verbinding op te zetten.

## Het net op

Voor de installatie heb je geen drivers nodig, maar ga je via de browser en het IP-adres van de camera naar diens ingebouwde webserver. Alle camera's hebben op de meegeleverde cd of usb-stick tools staan die de camera makkelijk kunnen vinden en dan een browservenster openen. Als alternatief kun je de camera via PPPoE direct aansluiten op een breedbandaansluiting, maar die kun je dan niet meer voor andere apparaten gebruiken. Alle geteste camera's ondersteunen DHCP en DynDNS voor dynamische IP-adressen. Met de pc of Mac kun je makkelijk verbinding maken dankzij UPnP en Bonjour.

Om te voorkomen dat een camera bij elke start een nieuw IP-adres krijgt, kun je het beste handmatig een vast adres instellen. Alleen de LevelOne-camera schakelde bij het herstarten automatisch over naar het nieuwe IP-adres, bij alle andere camera's moet je dat in de browserregel invoeren. In vrijwel alle gevallen kun je alleen via Internet Explorer gebruik maken van alle functies omdat er een ActiveX-add-on nodig is. Alleen de camera's van Axis en Mobotix konden we ook vanuit Firefox configureren. De andere apparaten gebruiken voor Firefox Java-applets, waarin een functie om de bewegingsmelder in te stellen ontbrak. LevelOne liet daar ook geen videobeeld zien.

De camera's krijgen vanuit de fabriek een vooraf ingestelde datum mee. Sommige camera's

dachten zelfs dat ze in het jaar 1970 waren beland. De actuele tijd is voor de bewegingsmelder echter belangrijk en kan in het beeld worden geïntegreerd. Je kunt datum en tijd handmatig invoeren, van de pc overnemen of via een NTP-server uitlezen – daar moet je wel zelf het adres van opgeven. De camera's van Allnet en Edimax verloren de tijd als ze geen stroom meer kregen. Instellingen voor LAN en WLAN, bewegingsmelder en server bleven wel behouden. De andere camera's behielden bij stroomuitval ook de configuratie met datum en tijd. Aangezien enkele camera's niet via WLAN geconfigureerd kunnen worden, moet je ervoor zorgen dat je er bij noodgevallen ook met een ethernetkabel bij kunt.

De beste bescherming tegen ongeoorloofde toegang is een sterk wachtwoord. Standaard is dat bij de meeste camera's helaas slechts 'admin'. Edimax en Mobotix bewandelen andere wegen, maar die vormen voor de enigszins gevorderde gebruiker geen belemmering. Alleen de Axis-camera vereist dat je bij de eerste start een wachtwoord opgeeft. Bij enkele camera's werden we in de startwizard gevraagd om het wachtwoord te wijzigen. Allnet, LevelOne en Mobotix versleutelen het dataverkeer via SSL. Bij een LAN met een veilig wachtwoord is dat echter niet nodig. In een WLAN moet je een verbinding sowieso al met WPA2 beveiligen.

De camera's krijgen hun voeding over het algemeen via een adapter. Drie modellen in

de test konden ook via ethernet van stroom worden voorzien (PoE) [2]. Het apparaat van Trendnet heeft bovendien een adapter, dat van Mobotix een adapter met PoE-injector. Axis levert dat allemaal niet mee.

## Scherp schieten

Om de beeldkwaliteit te meten, zetten we alle camera's voor de testopstelling die we voor onze fototests gebruiken. Eerst onder volle verlichting, daarna met een lichtsterkte van één lux. Ter vergelijking: een nacht met volle maan komt overeen met 0,25 lux, onder straatverlichting heb je 10 lux. De camera's van Allnet en LevelOne deden bij nachtlicht een beroep op een ring met led's, die van Axis en Mobotix zagen ook zonder extra hulp nog iets. Bij Axis is dat te danken aan een infraroodsensor. Bij de andere camera's bleef het beeld helaas zwart.

De goedkope camera's hebben vaak een lens ter grootte van een speldenknop, zoals ook webcams die hebben. De scherpte kun je bij Allnet, D-Link, Edimax, LevelOne en Trendnet via een focusring aan de camera instellen. De apparaten van Axis en Mobotix hebben een autofocus.

De framerate van de camera's hebben we zowel in het LAN als via WLAN vastgesteld. Een aantal camera's kan ook voor meerdere toeschouwers verschillende datastromen weergeven. Bij megapixelcamera's kun je uit meerdere resoluties kiezen en uit de coderingen MJPEG-



Bij een lichtsterkte van één lux komen bijna alle goedkope camera's niet verder dan zwart. De Allnet-camera (links) verlicht de omgeving daarom met een krans van led's. De infrarode Axis-camera (rechts) vangt ook 's nachts voldoende licht op.





Met de meegeleverde software kun je meerdere camera's besturen. Om op te nemen moet de pc wel aanstaan, terwijl de camera's ook zelf kunnen opnemen.

en MPEG-4, waarbij de laatste gecomprimeerd wordt als Xvid (MPEG-4 ASP) of het efficiëntere H.264 (MPEG-4 AVC). Bij MJPEG gaat het om JPEG-plaatjes die tot een film aan elkaar worden geplakt. Dit formaat wordt ook herkend door browsers waar geen add-ons voor beschikbaar zijn. De beloften van 30 fps bij een VGA-resolutie werd door de producenten in het LAN waargemaakt. In de meeste gevallen heb je er echter maximaal vijf nodig. Via WLAN daalde de framerate in een kamer verder vooral bij Edimax en Linksys. LevelOne leverde met een snelle verbinding via 802.11n met H.264-compressie de meest vloeiende beelden.

### Allnet All220S

De Allnet-camera staat stevig dankzij een gebogen metalen voet. In de webinterface moet je naar dingen als de IP-invoervelden onnodig lang zoeken omdat die pas verschijnen nadat je een functie hebt geactiveerd. De software maakt met een druk op de knop een certificaat met een 1024-bits RSA-sleutel dat een jaar geldig blijft. Je kunt hiermee de gegevensstroom via SSL versleutelen. In dat geval wordt de framerate wel duidelijk een stuk lager.

Voor het herkennen van bewegingen kun je drie schaalbare vensters over het videobeeld zetten en instellen met regelaars voor de gevoeligheid en een drempelwaarde. Hij kan

ook door audiosignalen geactiveerd worden. De camera verstuurt behalve foto's ook vijf seconden lange H.264 gecodeerde AVI-videoclips met geluid. Tussen die videotjes last de camera een pauze van vijf seconden in, zodat de webserver niet volslibt, zoals dat bij vroegere camera's het geval was. Dat interval kun je aanpassen. Handig is dat je AVI-video's via SMB op gedeelde netwerk- of NAS-schijven kunt opslaan. Aan de hand van een voorbeeld kun je dat in een paar seconden instellen en het werkte ook meteen. H.264-compressie is in deze prijsklasse nogal ongebruikelijk – de concurrentie gebruikt de minder sterke XviD-compressie.

Als je luidsprekers op de audio-uitgang aansluit, kun je via een pc-microfoon en de microfoon in de camera – zij het met een hoge latentie van ongeveer een seconde – met iemand praten die voor de camera staat. De beelden ogen scherp en kleurgetrouw. Dankzij een infrarode led leverde de camera 's nachts een helderder beeld dan de andere camera's. De meegeleverde software voor de bewaking deed het niet met Windows 7.

### Axis P3344-VE

De stoere Axis-bewakingscamera zit in een koepeltje dat hem moet beschermen tegen vandalisme, stof en water en dat veilig afgesloten is met Resistor-schroeven. Een bijpassende

schroevendraaier, een vijf meter lange netwerkkabel, een getinte afdekking en een weersbestendige beschermkap worden meegeleverd. Verwarming en een ventilator moeten de camera bedrijfsklaar houden bij temperaturen van -40 tot +50 °C. Onder de koepel kun je de hellingshoek van de camera instellen.

Ondanks alle gedetailleerde instelmogelijkheden is de camera relatief makkelijk te bedienen. Bij de bewegingsherkenning kun je tien sensorvensters opzetten die met een verschillende gevoeligheid reageren. De camera kan tot 20 videostreams versturen, waarvan maximaal twee in volle resolutie. De hardwaregebaseerde SSL-versleuteling heeft geen effect op de performance. Het versturen van e-mails werkte feilloos, maar als beheerder moet je wel een beetje experimenteren met het aantal foto's en de periode waarin die vastgelegd moeten worden, want anders blijft de camera e-mails met JPEG's met mitrailieusnelheid versturen. Je kunt geen videoclips versturen.

De camera is aan het plafond of aan de muur te hangen. De software draait het camerabeeld met een druk op de knop. De scherpte is overtuigend, maar het contrast zou iets hoger mogen, het beeld ziet er wat flauw uit. Ook bij 1 lux leverde de camera nog heldere plaatjes. Met behulp van beelduitsneden met een lagere resolutie kan het apparaat een panoramarondje maken of naar presetposities gaan. Brandpunt en focus kun je remote instellen. De camera heeft een groot-

hoeklens, maar kan niet aan een visioog tippen.

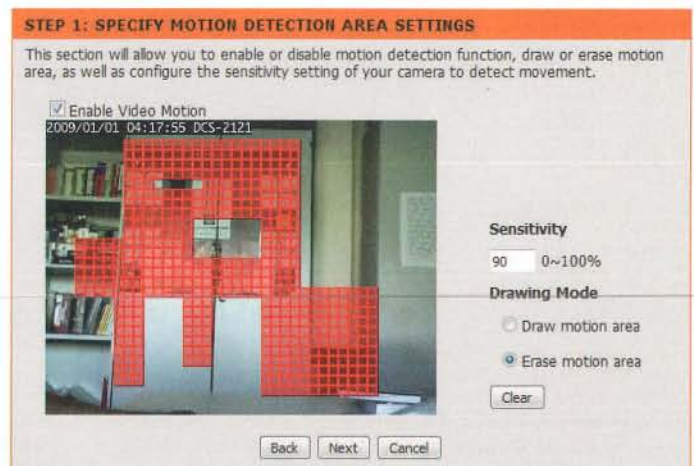
Via een HTTP-API kun je de camera op afstand besturen, via GPIO geeft het apparaat signalen door. Met extra modules kun je functies toevoegen, zoals het tellen van personen. Met de meegeleverde software kun je afhankelijk van de licentie tot 50 camera's beheren. Daar kun je tijd- en bewegingsgestuurde opnames op een prettige manier mee instellen.

### D-Link DCS-2121

De camera van D-Link blijft dankzij de rubberen voet stevig op de ondergrond staan. Hij heeft een resolutie van 1280 x 1024 pixels, maar bewegingsherkenning werkt alleen bij 1024 x 768 pixels. Er worden vier video-profielen ondersteund, waaronder een met volle resolutie, een voor mobiele schermen en een voor het maken van JPEG-foto's. In de live-view-weergave kun je tussen deze profielen kiezen. Het beeld was wat overbelicht en oogde ietwat onscherp.

Video's die gestart worden door een beweging of een bepaalde tijd, worden dankzij een kaartslot op een SD-kaart opgeslagen of via een gedeelde netwerkdrive op een pc. Op een Synology-NAS lukte dat echter niet. Tijdgestuurde foto's worden alleen via ftp verstuurd, snapshots op basis van bewegingsherkenning ook via e-mail. De resolutie van de JPEG's via de mail is 640 x 480 pixels – onafhankelijk van de profielinstellingen.

We kregen met de camera wel een tweeweg audioverbin-



Bij D-Link en Trendnet teken je de zones waarin de camera bewegingen moet herkennen als kadertjes in het beeld.



ding voor elkaar, maar het signaal dat naar de actieve boxen werd gestuurd was nogal zacht. Het microfoonsignaal was op de pc daarentegen duidelijk te horen. De meegeleverde software was dezelfde als bij de Allnet-camera, maar in dit geval konden we er ook daadwerkelijk gebruik van maken.

### Edimax IC-3010Wg

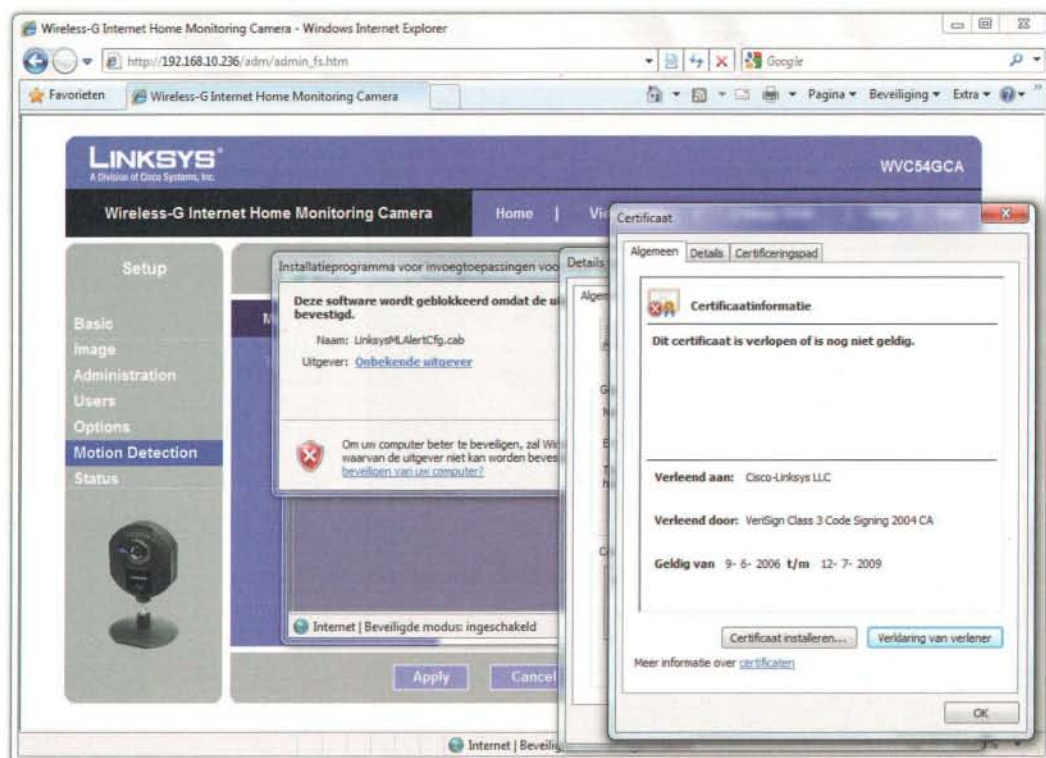
De goedkope standaardvoet is duidelijk te klein voor de relatief grote camera – die kun je beter vastschroeven. De configuratie verloopt overzichtelijk via een menu. Als je naar een start-wizard zoekt, heb je pech.

De webinterface ziet er met zijn ruitjespatroon een beetje uit als een wiskundeschrift. De camera toont en verstuurt standaard VGA-afbeeldingen. Als je omschakelt naar de 'Mega Pixel Mode', kun je genieten van een MJPEG-stream van 1280 x 1024 pixels of van MPEG-4-video's in 1024 x 768. Foto's via e-mail hebben de volledige resolutie. Die foto's zien er, vooral afgemeten aan de prijs van de camera, verrassend scherp en kleurgetrouw uit. Alleen aan de randen worden ze wat minder scherp.

Voor het herkennen van bewegingen kun je beroep doen op drie vrij schaalbare en verplaatsbare kaders. Je kunt elk van de gebieden afzonderlijk instellen met een gevoeligheidsregelaar. De tijdsbesturing kun je alleen met periodieke intervallen instellen, bijvoorbeeld elke 5 minuten. Een extra instelling voor elke werkdag tussen 9 en 17 uur is anders dan bij de concurrentie niet mogelijk, maar dat kan wel met de meegeleverde software. De moet dan wel continu op de pc draaien. Een audioverbinding is mogelijk, maar het signaal van de camera is wederom een beetje zacht.

### LevelOne WCS-0030

De LevelOne-camera heeft een royaal statief met rubberen voetjes, maar de schroefdraad van het statief kwam niet helemaal overeen met die van de camera. De aansluitingen zitten boven aan de achterkant, maar desondanks staat de camera redelijk stabiel. Handig is een schakelaar aan de voeding om



Linksys beveiligd de ActiveX-add-on voor zijn IP-camera met een certificaat, maar dat was inmiddels al een jaar verlopen.

de camera uit te schakelen. Als je het IP-adres wijzigt, is deze camera de enige die de browser zelfstandig omleidt. Ook de WLAN-standaard 802.11n is uniek in de test. De camera werkt op de 2,4GHz-band en zendt met maximaal 150 Mbit/s bruto, wat bijna drie keer zo veel is als de concurrentie. Dat zie je terug in de duidelijk vloeiendere beelden bij een draadloze verbinding.

De webinterface ziet er goed en overzichtelijk uit. Via de 'Live View'-weergave kun je de recordertool of de tweeweg-audioverbinding inschakelen. Deze schakelt naar fullscreen of kan het beeld inzoomen. Het systeem overtuigt met scherpe en kleurgetrouwe, maar relatief hoog gecompriëerde beelden. 's Nachts wordt voor het opnemen een led ingeschakeld, maar de foto was uiteindelijk toch donkerder dan die van Axis, Mobotix en Allnet.

Sommige dingen werken heel goed, andere helemaal niet. We konden het live-beeld bijvoorbeeld niet in Firefox bekijken. In het begin lukte het ons niet om de camera op basis van de bewegingsmelder een e-mail te laten verzenden of op een netwerkdrive op te laten slaan. De producent heeft

die fouten inmiddels echter verholpen met een firmware-update.

### Linksys WVC54GCA

De zwarte, ronde behuizing van de Linksys-camera is chique, maar de statiefvoet is nogal kort. Door het ruwe oppervlak biedt die wel stevig houvast. Door de constructie is het bewegingsbereik van het kogelgewricht beperkt, maar de camera heeft twee bevestigingsmogelijkheden, zodat er meerdere montageopties zijn.

Een set-upwizard leidt je door alle stappen van het plaatsen tot het in bedrijf nemen van de camera. Daarbij wordt er wel vanuit gegaan dat je met een WLAN werkt. Als dat niet zo is, moet je de wizard afbreken en verlies je alle gegevens weer. De ActiveX-add-on werkt met een certificaat van VeriSign, maar dat was in juli 2009 al verlopen. Om de camera alsnog te kunnen gebruiken, hebben we de systeemtijd van de computer aangepast.

De onoverzichtelijke web-interface is beperkt tot een klein configuratievenster van 700 x 350 pixels. Daardoor moet je ook met een grote monitor veel scrollen. Zowel de

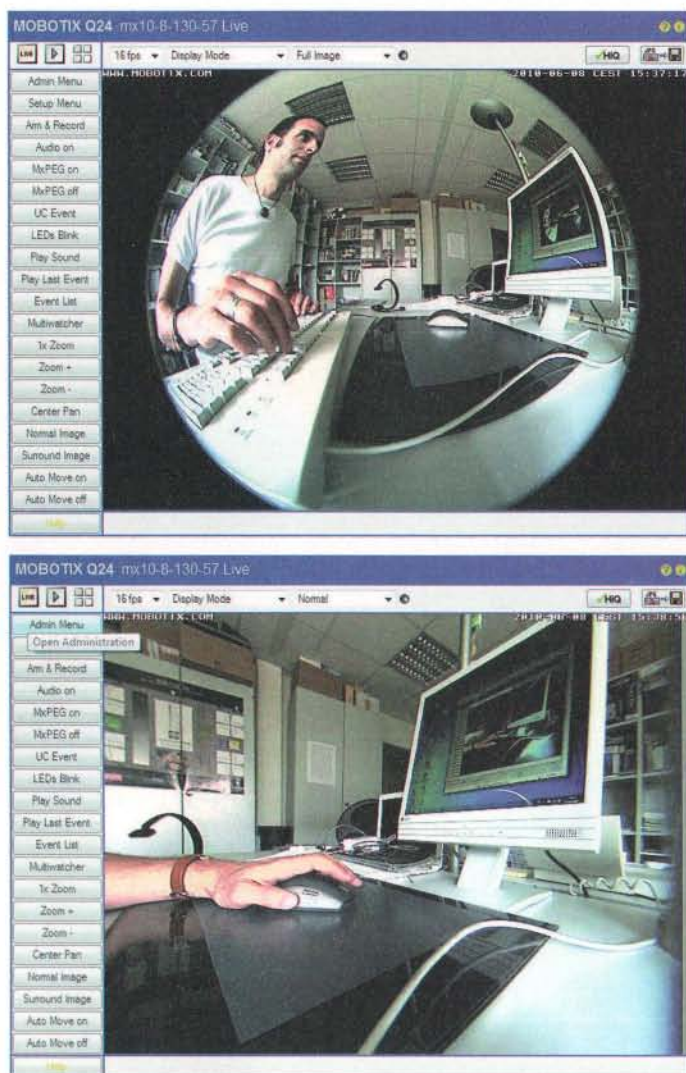
software als de webconfiguratie vereisen dat je elke kleinigheid bevestigt. Als je een paar dingen wijzigt en een ander tabblad aanklikt, ben je die instellingen meteen weer kwijt. De WLAN-verbinding was een kamer verder al zo slecht dat het beeld alleen nog met een sterk verminderde framerate binnenkwam.

De configuratie verloopt via JavaScript. Bij de bewegingsherkenning moet je wel een add-on installeren. Daarmee kun je instellen hoe lang de camera voor en na een gebeurtenis moet opnemen. De functieomvang bestaat uit het verzenden van foto's via e-mail en ftp als reactie op beweging en tijd. Het beeld is alleen in het midden scherp, naar de randen toe wordt de toch al grove VGA-resolutie onscherp.

### Mobotix Q24M

De Mobotix-camera wordt geleverd met een wandhouder, een beschermende afdekking, twee dikke handleidingen en een PoE-injector voor het geval dat de infrastructuur geen PoE heeft. Bovendien kun je verschillende houders voor de montage aan de muur en stabiele behuizingen krijgen.





De Mobotix-camera heeft een 3-megapixelsensor en dankzij een visiooptiek een kijkhoek van 180 graden. De software corrigeert vervormde beeldelementen en simuleert camerabewegingen.

De camera heeft met een 3-megapixelsensor de hoogste resolutie in de test en is voorzien van een visiooptiek. Daarmee overziet hij een hoek van 180 graden en kan dus een hele kamer in het oog houden. Via een digitale zoom kun je het beeld zelf regelen, de software zorgt er dan voor dat de vervorming uit het beeld verdwijnt. Ook 's nachts kregen we nog gedetailleerde en scherpe beelden.



De camera herkent bewegingen en geluiden. Het systeem slaat beelden op een NAS, MicroSD-kaart of ftp-server op, verstuurt e-mails en kan harde alarmgeluiden laten horen. Desgewenst kan bij het starten het via DHCP toegekende IP-adres hardop voorgelezen worden. Bij het doorgeven van berichten via e-mail kun je meerdere profielen aanmaken om met wild-

cards aan meerdere personen te richten en met gebruikersspecifieke gegevens aan te vullen. De tijdsbesturing kent weekdagen, werkdagen, feestdagen en gedetailleerde profielen voor bijvoorbeeld openingstijden. Via ingebouwde luidsprekers en een microfoon kun je vanaf de pc via VoIP met mensen bij de camera communiceren.

De configuratie is op zijn zachtst gezegd niet eenvoudig, wat slechts gedeeltelijk aan de vele mogelijkheden te wijten is. Sommige aanduidingen zijn nogal onduidelijk. Desondanks is geen van de geteste camera's gedetailleerder in te stellen.

Als besturingssoftware kun je gebruik maken van MxControl-Center of het voor thuisgebruik ontwikkelde MxEasy. Hiermee kun je de camera instellen of het opnemen van foto's of vi-

## IP-camera's met vaste lens

Camera	ALL220S	P3344-VE
		
Fabrikant / merk	Allnet	Axis
Website	<a href="http://www.allnet.de">www.allnet.de</a>	<a href="http://www.axis.com">www.axis.com</a>
Afmetingen (b x h x d)	65 mm x 105 mm x 40 mm	180 mm x 180 mm x 115 mm
Browser: IE 8 / Firefox 3.6	✓ / ✓ <sup>2</sup>	✓ / ✓
Bescherming <sup>1</sup>	–	IP66
<b>Netwerkverbinding</b>		
LAN (RJ45)	✓	✓
WLAN / WPA2-encryptie	IEEE 802.11b/g / ✓	– / –
Toegangsbeveiliging	wachtwoord, IP-filter, SSL	wachtwoord, IP-filter, SSL
Gebruikersgroepen	admin, beheerder, kijker (max. 10)	admin, beheerder, kijker
DHCP / UPnP / Bonjour	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
IP-tool / zonder installatie	✓ / –	✓ / ✓
handm. instellen: IP / HTTP-poort	✓ / ✓	✓ / ✓
IPv6	–	✓
PPPoE / DynDNS	✓ / ✓	✓ / ✓
HTTP / RTSP	✓ / ✓	✓ / ✓
FTP / e-mail (testmail)	✓ / ✓ (✓)	✓ / ✓ (✓)
Tijd: NTP / van pc / handmatig	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Wachtwoord wijzigen verplicht	–	✓ (bij installeren)
PoE	–	✓ (uitsluitend)
GPIO	–	4 contacten
<b>Opnamebesturing</b>		
Bewegingsmelding sensors	3 (drempelwaarde en gevoeligheid afzonderlijk)	10 (schaalbaar, gevoeligheid)
Audioherkenning	✓	✓
Actie bij beweging	e-mail, FTP-upload	e-mail, FTP-upload, HTTP/TCP-alarm
Content bij beweging	JPEG (1024 x 768) of AVI	JPEG (1280 x 800)
Actieduur	5 seconden	in seconden
Pauze tussen acties	in seconden	in seconden
Tijdstuur activeren: interval / tijd	weekdagen en tijd	weekdagen en tijd
Opslaglocatie voor video	SMB, NFS	SD-kaart
<b>Audio en video</b>		
Sensor	1/4" CMOS	1/4" CMOS
Resolutie	1280 x 1024 pixels	1280 x 800 pixels
Gemeten framerate	VGA: 30 fps, XGA: 15 fps	30 fps in alle resoluties
Opnameformaat	JPEG, AVI	JPEG, ASF
Compressie	MJPEG, MPEG-4 (AVC), 3GPP	MJPEG, MPEG-4 (AVC)
Videostreams	1	max. 20
Videobewerking	draaien, spiegelen	overlay
Invoegen	tijdstempel, tekst (6 tekens)	tijdstempel, tekst
Tweeweg audio (micro/luidspreker)	✓ (audio-uitgang)	✓ (audio-in- en -uitgang)
Recordertool	IP Surveillance System Lite	Camera Station 3
Smartphone-apps	–	eyespyfx Viewer for Axis Cameras
<b>Beoordeling</b>		
Functieomvang	⊕	⊕⊕
Bediening	⊕	⊕
Beeldkwaliteit	⊕	⊕⊕
Software	⊕⊕	⊕⊕
Prijs	€ 128 (redcoon.nl)	€ 1000 (informatique.nl)

<sup>1</sup> via taalbestand van cd <sup>2</sup> geen bewegingsherkenning instelbaar <sup>3</sup> tegen aanraken en invloeden van buitenaf  
 ⊕⊕ zeer goed ⊕ goed ○ voldoende ⊖ slecht ⊖⊖ zeer slecht ✓ aanwezig – niet aanwezig

deostreams activeren. Video's worden in het zelf ontwikkelde videoformaat MxPEG vastgelegd. Dat formaat biedt goede compressie-eigenschappen,

maar heeft als nadeel dat geen enkele standaard videoplayer het kan afspelen. Mobotix levert echter ook een videocodec mee.



DCS-2121	IC-3010Wg	WCS-0030	WVC54GCA	Q24M-Secure D11	TV-IP522P
					
D-Link www.dlink.nl 76 mm × 116 mm × 38 mm ✓ / ✓ <sup>2</sup> –	Edimax www.edimax.nl 80 mm × 114 mm × 40 mm ✓ / – (alleen config.) –	LevelOne www.levelone.eu 70 mm × 105 mm × 35 mm ✓ / – –	Linksys (Cisco) www.linksysbycisco.com 90 mm × 105 mm × 40 mm ✓ / ✓ <sup>2</sup> –	Mobotix www.mobotix.com 160 mm × 185 mm × 95 mm ✓ / ✓ IP65	TrendNet www.trendnet.com 65 mm × 55 mm × 200 mm ✓ / ✓ <sup>2</sup> – <sup>4</sup>
✓ IEEE 802.11b/g / ✓ wachtwoord kijker ✓ / ✓ / – ✓ / ✓ ✓ / ✓ – ✓ / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓ (✓) ✓ / ✓ / ✓ ✓ (via wizard) – 4 contacten	✓ IEEE 802.11b/g / ✓ wachtwoord max. 4 kijkers ✓ / ✓ / – ✓ / ✓ ✓ / ✓ – ✓ / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓ (✓) ✓ / ✓ / ✓ – – –	✓ 802.11b/g/n <sup>5</sup> / ✓ wachtwoord, SSL admin, kijker, ext. kijker (max. 10) ✓ / ✓ / ✓ ✓ / – ✓ / ✓ – ✓ / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓ (–) ✓ / ✓ / ✓ – – –	✓ IEEE 802.11g / ✓ wachtwoord ✓ ✓ / ✓ / – ✓ / ✓ ✓ / ✓ – ✓ / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓ (✓) – / ✓ / ✓ – (verzoek) – –	✓ – / – wachtwoord, SSL admin, kijker, gast (beperkt op tijd / IP, gedetailleerde rechten) ✓ / – / ✓ ✓ / – ✓ / ✓ – – / ✓ ✓ / – ✓ / ✓ (✓) ✓ / ✓ / ✓ ✓ (via wizard) ✓ (injector wordt meegeleverd) –	✓ – / – wachtwoord max. 20 gebruikers ✓ / ✓ / – ✓ / – ✓ / ✓ – ✓ / ✓ ✓ / ✓ ✓ / ✓ (✓) ✓ / ✓ / ✓ ✓ (via wizard) ✓ 8 contacten
gebied tekenen, gevoeligheid – e-mail, FTP-upload JPEG (640 × 480) 15 seconden – weekdagen en tijd SD-kaart, SMB	3 (schaalbaar, gevoeligheid afzonderlijk) – e-mail, FTP-upload JPEG (1024 × 768) of AVI max. 4 seconden max. 60 seconden alle seconden, minuten, uren, dagen –	3 (schaalbaar, drempelwaarde en gevoeligheid afzonderlijk) – e-mail, FTP-upload, lichtsignaal JPEG of ASF – weekdagen en tijd MicroSD, SMB	3 (gevoeligheid afzonderlijk) – e-mail (max. 5 adr.), FTP-upload JPEG (640 × 480) of ASF max. 5 seconden max. 15 minuten weekdagen (of ma-vr) en tijd –	rechthoek (beweging, helderheid, temperatuur) – e-mail-profielen, FTP, SIP-gesprek, audio-, spraakuitvoer JPEG (2048 × 1536) of MxPEG in seconden in seconden profielen (bijvoorbeeld voor openingstijden) MicroSD, SMB, NFS	gebied tekenen, gevoeligheid – e-mail, FTP-upload JPEG (640 × 480) – weekdagen en tijd SD-kaart, SMB
1/4" CMOS 1280 × 1024 pixels VGA: 30 fps, XGA: 10 fps JPEG, AVI MJPEG, MPEG-4 (ASP), 3GPP 4 draaien, spiegelen, zwart-wit tijdstempel, tekst ✓ (audio-uitgang) D-Link D-ViewCam iPhone App D-Link Cams	CMOS 1280 × 1024 pixels VGA: 30 fps, XGA: 15 fps JPEG, AVI MJPEG, MPEG-4 (ASP) 2 draaien, spiegelen tijdstempel, cameranaam ✓ (audio-uitgang) IPcam 16-Channel-Viewer gratis iPhone-app	1/4" CMOS 1280 × 800 pixels VGA: 30 fps, 1280 × 800: 20 fps JPEG, ASF MJPEG, MPEG-4 (AVC) 2 – tijdstempel, tekst ✓ IP CamSecure –	CMOS 640 × 480 pixels 30 fps JPEG, ASF MJPEG, MPEG-4 (MP4S) 2 (mob. streaming) – tijdstempel, tekst – (microfoon) Wireless-G-software –	1/2" CMOS 2048 × 1536 pixels 3 Mpixel: 20 fps, 1 Mpixel: 30 fps MXG <sup>6</sup> MJPEG, MxPEG onbeperkt rechtstrekken, zwart-wit tijdstempel, tekst, logo's ✓ (luidspreker, microfoon ingeb.) MxControlCenter / MxEasy 1.1.0 ✓ (aangekondigd)	1/4" CMOS 1280 × 960 pixels VGA: 30 fps, volledig: 10 fps JPEG, AVI MJPEG, MPEG-4 (AVC) 4 draaien, spiegelen, zwart-wit tijdstempel, tekst ✓ (audio-in- en -uitgang) IPView Pro 2.0 –
⊕ ○ ⊖ ⊖ ⊖ € 309 (bol.com) <sup>7</sup>	○ ○ ⊕ ⊖ ⊖ € 72 (extremediscount.nl)	⊕ ⊖ ○ ⊖ ⊖ € 363 (guus verschuren.nl)	⊖ ○ ⊖ ○ ○ € 109 (datatype.nl)	⊕⊕ ⊖ ⊕⊕ ⊕⊕ ⊕⊕ € 920 (comcom.nl)	⊕ ○ ○ ⊕ ⊕ € 268 (hardware.nl)
<sup>4</sup> IP66-behuizing leverbaar	<sup>5</sup> max. 150 Mbit/s bruto, 2,4 GHz	<sup>6</sup> codec meegeleverd	<sup>7</sup> bij Amazon.de € 172		

### Trendnet TV-IP522P

De behoorlijk grote camera staat een beetje onzeker op de kleine, gladde metalen voet. De alu-

minium behuizing ziet er luxe uit, de lens is met een diameter van 20 millimeter groter dan de kraalloogjes van D-Link, Edimax, LevelOne en Linksys. Aan de ach-

terkant zit de microfooningang, audio-uitgang en een GPIO.

De webinterface laat het videobeeld van de camera in vier configureerbare modi zien. De

hoogste resolutie van 1280 × 960 pixels is echter gereserveerd voor een stream. De camera schakelt naar fullscreen, slaat foto's of video's op de harde



schijf op en activeert aangesloten luidsprekers en microfoons. Bij één lux waren alleen wat donkere schaduwen te zien. Bij daglicht was het beeld wel heel erg scherp.

Net als bij de camera van D-Link teken je het bereik voor de bewegingsherkenning via kaartjes op het videobeeld. De interface heeft ook hier vreemde beperkingen. De camera kan bijvoorbeeld niet regelmatig e-mails met snapshots versturen – dat kan alleen via ftp. Een test-mail was snel verstuurd, maar de bewegingsherkenning werkte niet mee.

De meegeleverde IP View 2 start de opname op tijd of via bewegingsherkenning. De instellingen die je in de webinterface hebt gemaakt, worden door

het Windows-programma overgenomen. Volgens Trendnet kun je tot 32 camera's bedienen.

## Conclusie

Voor een regelmatige e-mail met een snapshot bij wat bewegingen voor de lens heb je geen model van honderden euro's nodig – dat kan een beginnerscamera ook. Maar dan ga je jezelf wel ergeren aan kleinigheden: een camera crasht tijdens het configureren, zoals het Edimax-model, of raakt de tijdsinstelling kwijt als de stroom uitvalt. Wat beeldkwaliteit betreft doet de Edimax het beter dan de Linksys. Bij de goedkope camera's maakte de Allnet de beste indruk. Deze camera leverde scherpe beelden

met een hoge resolutie en een in deze cameraklasse nauwelijks te overtreffen functieomvang – de concurrent van D-Link in hetzelfde prijssegment kan dit niet bijbenen.

Als je honderd euro meer betaalt, krijg je apparaten die aan de buitenkant hoogwaardig afgewerkt zijn en alle instellingen ook behouden als de stroom uitvalt, zoals de camera's van LevelOne en TrendNet. Die hebben een eigen netschakelaar en zijn comfortabel in te stellen. Aan de softwarekant valt geen verdere winst meer te behalen.

Professionals zullen voor de weer- en vandalismebestendige modellen van Axis en Mobotix kiezen, die ook 's nachts nog excellente foto's leveren. Beide producenten hebben ervaring

met minder vriendelijke omgevingen, waaronder gevangenissen en hoge bergtoppen. De camera's produceren scherpe beelden. Bij Axis overtuigt het simpele bedieningsconcept, ondanks het grote aantal functies. Mobotix scoort met een solide constructie, een high-res lens en het elegante visoo-concept. (mja)

## Literatuur

- [1] André Kramer, Noud van Kruysbergen, Live-weergave, Camera's en software voor LAN en WWW, c't 11/2006, p.68
- [2] Benjamin Benz, Powering this LAN, <http://www.h-online.com/features/Power-over-Ethernet-747372.html>



## Draaibare netwerkcamera's

De markt voor IP-camera's is buitengewoon veelzijdig. Wij hebben naast de uitvoerig geteste vaste camera's enkele op afstand bestuurbare PTZ-camera's (Pan, Tilt, Zoom) bekeken. Dat is leuk speelgoed, maar voor de meeste doelen is een vaste lens waarschijnlijk handiger.

Via eBay kun je voor ruim 70 euro Chinese camera's krijgen die geschikt zijn voor WLAN en waarvan de kop bijna 360° kan draaien. De behuizing is van plastic, de voet is onstabiel. De

camera's hebben het vaste IP-adres 192.168.1.126 en luisteren naar poort 81 in plaats van 80. Het admin-wachtwoord is leeg, DHCP en UPnP zijn uitgeschakeld. De startapplicatie op de cd werkte niet onder Windows 7, maar wel de in een submenu verstopte wizard. Als je dat allemaal achter de rug hebt, geeft de camera bij daglicht een sterk overbelicht VGA-beeld. Het menu biedt de meest simpele bewegingsherkenning zonder zones en een tijdsplanner waarin je voor elk kwartier tussen nul en 24 uur apart moet klikken, en

dat voor elke dag van maandag tot en met zondag.

De 7Links RoboCam3, die we bij een Amazon-shop vonden, en de TV-IP422W van TrendNet voor rond de 300 euro, zijn via DHCP, UPnP en Bonjour duidelijk makkelijker aan te sluiten. Beide hebben ook een resolutie van 640 × 480 pixel en kunnen bijna helemaal rond de as draaien. Ze versturen plaatjes via e-mail of ftp, slaan video's op een usb-stick op of in een gedeelte Windows-map. Ze lijken dezelfde constructie te hebben.

Van Allnet is er de camera ALL2272 voor circa 180 euro. Die beschikt over vergelijkbare functies als de geteste camera ALL2205, met het verschil dat de draaibare kop patrouille kan lopen, de camera alleen maar VGA-foto's aflevert en niet op netwerkshares kan opslaan. Het beeld is duidelijk scherper dan bij de drie eerder besproken PTZ-camera's met VGA-beeld. Audio-uit- en -ingang en GPIO-aansluitingen zijn er ook. Bij al te snel klikken crasht de camera, je moet dus in langzaam tempo configureren. De goedkopere vaste camera biedt duidelijk meer functies.

Edimax heeft de camera IC-7000PTn voor circa 150 euro in het assortiment. Dat is de eerste in deze lijst die 1024 × 768 pixels en dus duidelijk ge-

detailleerdere plaatjes biedt. Je kunt het apparaat makkelijk op afstand besturen. De kop draait 360 graden rond. Da camera kan berichten die op tijd of beweging worden getriggert via mail of ftp versturen en op een SD-kaart opslaan. Helderheid, contrast en scherpte van het camerabeeld ogen duidelijk beter dan bij de VGA-PTZ-camera's.

De D-Link-camera DCS-5230, die je voor ongeveer 600 euro kunt krijgen, komt tot 1280 × 1024 pixels, heeft een lens met een grotere beeldhoek dan de Edimax-camera en heeft de witbalans duidelijk beter voor elkaar. Het systeem is bedoeld om aan de muur te monteren en kan slechts iets meer dan 180 graden draaien. Hij neemt video's op en stuurt die door via ftp, e-mail, MicroSD-kaartslot of Samba. In een onder Windows gedeelde map vonden we de video's meteen terug, op een NAS van Synology niet.

LevelOne heeft met de FCS-1040 een PTZ-camera voor circa 570 euro in het assortiment, die als standaardwachtwoord het MAC-adres gebruikt. Je kunt de camera bijna helemaal rond zijn eigen as draaien. Hij levert een scherp beeld met 704 × 576 pixels, maar heeft wel een 10-voudige optische zoom. Als outputkanalen worden e-mail en ftp gebruikt. **ct**



Op afstand bestuurbare PTZ-camera's hebben een draaibare kop. Onder van links naar rechts: 7Links PX-1179 RoboCam 3, een Chinese no-name camera, Allnet ALL2272, Edimax IC-7000PT V2. Boven: LevelOne WCS-2040, Trendnet TV-IP600W, D-Link DCS-5230.



SUPERMICRO<sup>®</sup>

# It's a New Day

Intel<sup>®</sup> Xeon<sup>®</sup> Processor 5500 Series (Tylersburg/Nehalem) Based Solutions are Here.

**375 GFLOPS/kW**, Highest Performance per Watt per Dollar

Most advanced video processing with up to 4x **GPU-ready PCI-E Gen. 2.0 x16 slots**

Greatest I/O Bandwidth **Dual IOH** for 72 **PCI-E Gen 2 Lanes**

Widest variety of I/O options with **UIO** (Universal I/O) technology

Most advanced storage options with onboard **SAS 2** (6 Gbps)



**SuperBlade<sup>®</sup>**  
14 Blade



**2U Twin<sup>2</sup>**  
4 Nodes in 2U



**2U SuperServer**  
6026T-3RF



**4U Workstation**  
(Up to 4 GPU Supported)

Most flexible networking with onBoard **IPMI** / dedicated third LAN

Most efficient Gold Level (**93%+**) power supplies

Quietest operation as low as **28dB**



**Powerful.  
Intelligent.**

Supermicro Computer BV  
Tel: +31-73-6400390  
Email: Sales @supermicro.nl  
www.supermicro.nl

**SMBE Belgium**  
+32-495 533 245  
www.smbe.be  
sales@smbe.be

**TWP Computers**  
+31-20-6383057  
www.twp.nl  
info@twp.nl

**NCS International**  
+31-544-470000  
www.ncs.nl  
info@ncs.nl

**Triple S Belgium**  
+32-9-261 5310  
www.s3s.be  
sales@s3s.be





Ellen Bauer

# Raster met systeem

## Slim webdesign met CSS-grids

Genoeg content, maar geen structuur? Bedenk dan dat een bezoeker al snel het overzicht verliest als de lay-out van je site te weinig structuur heeft. Met een CSS-gridsysteem kun je je website opruimen.

**C**SS-grids arrangeren de content van een website visueel met behulp van een verticaal raster. Grid is dan ook Engels voor raster. Dat raster verdeelt een webpagina in meerdere even brede kolommen – meestal zijn dat er 12 of 24. Tussen de kolommen zit dan een lege ruimte van 10 tot 20 pixels (margins of gutter). Alle webpagina-elementen worden op deze kolommen uitgelijnd, waarbij een element ook meerdere kolommen breed mag zijn. Bij een raster van 12 kolommen wordt een sidebar meestal 4 kolommen breed en blijft er voor de content 8 kolommen over. De lay-out wordt daar overzichtelijker en dus gebruikersvriendelijker door.

Dergelijke rastersystemen worden van oudsher door kranten en tijdschriften gebruikt. Op websites zoals van online shops moet tegenwoordig zoveel content ondergebracht worden, dat dit concept ook bij webdesign wordt toegepast. Er zijn dan ook praktische CSS-gridsystemen ontwikkeld waarmee designers de breedte van de contentblokken afhankelijk van hun functie en relevantie afzonderlijk kunnen vormgeven zonder dat er grafische wildgroei ontstaat. Een bezoeker kan zich op een gridwebsite snel oriënteren.

Als je als webdesigner voor de eerste keer met een gridsysteem werkt, is dat even wennen in het begin. Maar als je je draai eenmaal gevonden hebt, dan kun je met een gridsysteem snel ingewikkelde lay-outs maken en jezelf daarbij een massa HTML- en CSS-werk besparen.

Je hoeft niet meer voor ieder element coördinaten en een breedte in pixels op te geven, maar je kunt dankzij het raster terugvallen op de bijbehorende CSS-classes die je aan de div-containers toekent. Daar bespaar je aardig wat rekenwerk mee, zodat je je helemaal op de vormgeving zelf kunt concentreren.

### Out of the box

Er zijn een aantal kant-en-klare gridsystemen waar je als webdesigner een lay-out mee kunt opbouwen zonder dat je voor iedere nieuwe website een afzonderlijke lay-out en CSS/HTML-basis moet aanmaken. Deze gridsystemen hebben bovendien het voordeel dat ze al bij veel websites worden gebruikt, getest zijn met de meest uiteenlopende browsers en compatibel zijn met de moderne webstandaarden.

Een van de zeer populaire rastersjablonen heet 960 Grid System (zie softlink aan het eind van dit artikel). Dit systeem heeft een GPL en MIT-licentie en gaat uit van een webpagina-breedte van, de naam zegt het al, 960 pixels. Een webdesigner kan dan kiezen uit een raster van 12, 16 of 24 kolommen. Aan de hand van het 960 Grid System laten we wat meer zien over de mogelijkheden van de praktische CSS-classes van een gridsysteem en hoe je daar het beste mee kunt werken. Op de website van 960 Grid System staan naast links naar tutorials ook een aantal voorbeelden van sites die het systeem gebruiken – een goede inspiratiebron.

Als eerste stap schets je bijvoorbeeld met een tekenprogramma een ontwerp van de lay-out voor je website. De website van 960 Grid System heeft voor een aantal tekenprogramma's sjablonen klaar staan die de breedte van de afzonderlijke kolommen aangeven. Daar kun je dan een redelijk precies ontwerp mee maken.

Voordat je daaraan begint, moet je kiezen of je met een lay-out van 12, 16 of 24 kolommen wilt gaan werken. Hoe complexer de lay-out wordt, des te meer kolommen je aan



moet maken. Voor de meeste websites is een 12-koloms raster voldoende, waarbij iedere kolom 60 pixels breed is en die aan beide kanten een rand van 10 pixels heeft. Tussen twee kolommen zit dan dus twee maal 10 pixels, helemaal links en rechts is er alleen een enkele rand van 10 pixels.

Bij de volgende stap moet je alle webpagina-elementen op de kolommen uitlijnen. Als je in een raster van 12 kolommen een footer van drie even grote delen wilt maken – voor bijvoorbeeld een stukje tekst, een overzicht van de laatste bijdragen en een deel met contactgegevens – dan is ieder deel 4 kolommen en dus 300 pixels breed: 4 x 60 pixels voor de kolommen plus 3 x 20 pixels voor de tussenliggende marges. Tussen deze drie delen zit dan weer een rand van 2 x 20 pixels en helemaal rechts en links komt een leeg stuk van 10 pixels. Alles bij elkaar is dat een breedte van precies 960 pixels.

De keuze voor 960 pixels verdient wellicht nog een toelichting. De meeste moderne monitoren en note- en netbooks hebben een horizontale resolutie van 1000 pixels of meer. Die resolutie is niet helemaal beschikbaar voor een website, omdat daar de vensterranden en breedte van de eventuele scrollbar nog af gaan. Dan blijven er in ieder geval 960 pixels over, wat een getal is dat door veel getallen deelbaar en dus makkelijk op te splitsen is.

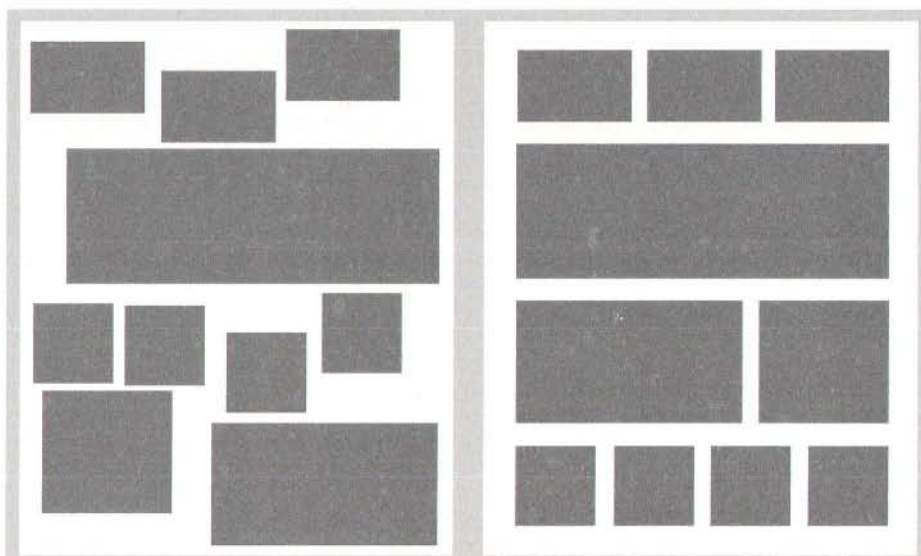
## Blokkendoos

Als je de websitelayout met een tekenprogramma gemaakt hebt, moet dat omgezet worden naar een raster. Voor bijvoorbeeld een 12-koloms layout zijn de CSS-bestanden 960.css, text.css en reset.css nodig. Die kun je downloaden van de website van het project.

In de map css staan daarbij de genoemde bestanden, die zijn gereduceerd tot het hoogst noodzakelijke. Als je eerst wat met het systeem wilt spelen, dan kun je beter de versies gebruiken die in de map uncompressed staan. Die zijn beter leesbaar en ook van commentaar voorzien. Het bestand 960.css bevat het eigenlijke raster, het bestand text.css levert een paar basisstijlen voor fonts en reset.css zorgt ervoor dat alle huidige browsers de standaardtags op dezelfde manier weergeven.

De opbouw van een gridklasse en het werken ermee is kinderspel. Voor ieder mogelijk kolommen aantal staat er in de stylesheet een basisklasse met de naam container\_12 of container\_16. Het 24-koloms raster staat in een eigen bestand met de naam 960\_24\_col.css. Aan de buitenste div-container van de website ken je vervolgens het gewenste grid toe, in dit geval bijvoorbeeld container\_12.

Bovendien definieert 960.css de subklassen container\_XX\_grid\_1 tot container\_XX\_grid\_XX voor de eigenschappen van de elementen die één tot XX kolommen breed zijn. Voor de afzonderlijke contentblokken in je HTML-bestand maak je div-containers aan, waar je dan nog de bijbehorende CSS-classes aan toe moet kennen om de breedte van een element aan te geven. Zie de afbeelding rechtsonder.



Een gestructureerde lay-out maakt het bezoekers makkelijker om overzicht te houden over de content.

Als een element bijvoorbeeld vier kolommen breed moet zijn, geef je die de CSS-klasse grid\_4. Als je de volledige breedte van de pagina wilt benutten, moet je er altijd op letten dat het totale aantal kolommen overeenkomt met het aantal kolommen van het onderliggende raster. Als je dus een sidebar maakt van 4 kolommen, moet je het contentdeel van een 12-koloms layout acht kolommen breed maken en dus de CSS-klasse grid\_8 meegeven.

## Schuiven met containers

Soms kan het handig of nodig zijn om elementen vanuit hun standaardpositie horizontaal te verschuiven om bijvoorbeeld met de layout te experimenteren. Daar hoeft je dan

niet de HTML-broncode voor te gaan verbouwen omdat het gridsysteem daar al de klassen push\_XX en pull\_XX voor heeft die contentblokken XX kolommen naar rechts respectievelijk naar links verschuiven.

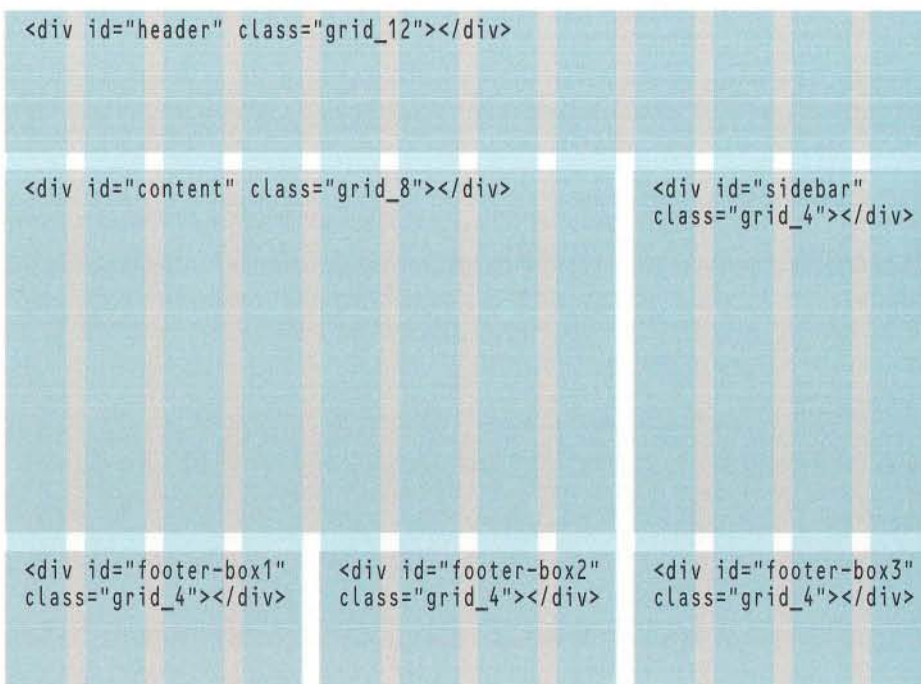
Als je bijvoorbeeld de hoofdcontent en de navigatiebalk wilt omwisselen, hoeft je alleen de code voor de eerste container als volgt aan te passen:

```
<div id="content" class="grid_8 push_4"></div>
```

en die voor de tweede in

```
<div id="sidebar" class="grid_4 pull_8"></div>
```

en dan zijn de twee blokken al omgewisseld.



Met CSS-classes is de breedte van de div-containers makkelijk in te stellen.



Vaak is het grafisch beter om niet de hele webpagina vol te proppen, maar ook witruimte toe te voegen, delen zonder content. Met de CSS-classes `prefix_XX` en `suffix_XX` maak je dergelijke witruimtes tussen contentblokken. Met `prefix_XX` maak je een witruimte links van een element, met `suffix_XX` rechts.

Als je bijvoorbeeld maar twee footer-blokken nodig hebt, die je links en rechts aan de rand wilt uitlijnen, dan is het voldoende om de HTML-code van het tweede blok te veranderen in

```
<div id="footer-box2" class="grid_4 prefix_4"></div>
```

Daarmee maak je een gat van vier kolommen breed links van het tweede blok, oftewel je verschuift die vier kolommen naar rechts. Als je `prefix_XX` en `suffix_XX` gebruikt, moet je er op letten dat de totale breedte van de contentblokken en de pre- en suffixen weer overeenkomt met het aantal kolommen van de layout.

Grid-contentblokken zijn ook te nestelen. Zo kun je bijvoorbeeld het hoofdcontentdeel verder opdelen in bijvoorbeeld een 5-koloms deel met tekst en een 3-koloms deel met afbeeldingen:

```
<div id="content" class="grid_8">
<div id="text" class="grid_5 alpha"></div>
<div id="bilder" class="grid_3 omega"></div>
</div>
```

Hierbij moet je wel op één ding letten: omdat zowel de parent- als de child-elementen ieder een marge van 10 pixels definiëren zou er aan de buitenkant van het omvattende element een te brede rand ontstaan. De klassen `alpha` voor het eerste child-element en `omega` voor het laatste child-element heffen dit weer op.

Als je ontwerp klaar is, moet je nog wat kleinigheden aan het project aanpassen. Haal uit het bestand `960.css` alle klassen die je voor jouw ontwerp niet nodig hebt.

Het 960 Grid System houdt de paginabreedte star op 960 pixels. Dat werkt prima op de meeste standaardmonitoren en notebooks. Maar er zijn ook flexibeler varianten die met fluid hun inhoud aan de vensterbreedte aanpassen.

Als je eenmaal weet hoe 960 Grid System werkt, kun je met de Custom CSS Generator op de website ook andere – starre of flexibele – rasters maken met een zelf te bepalen aantal kolommen.

Het 960 Grid System is ook te gebruiken voor een ontwerp voor een CMS-template of een blogtheme. Voor verschillende CMS-systemen zijn er al varianten. Voor Drupal heet het betreffende theme *NineSixty*, voor WordPress is dat *960 Base Theme*. Voor deze en andere CMS'en zijn er al kant-en-klare themes die op basis van 960 Grid System werken.

## Alternatieven en tools

Een ander populair gridsysteem is *Blueprint*, dat standaard met een breedte van 950 pixels en een lay-out van 24 kolommen werkt. Het systeem heeft een aantal mogelijkheden voor tekstopmaak om teksten er leuk uit te laten zien en levert ook printsjablonen mee.

Met het *YAML*-framework (*YAML* staat voor *Yet Another Multicolumn Layout*) zijn makkelijk flexibele basislay-outs voor een website te maken. Als vormgever kun je kiezen uit vaste of flexibele lay-outs en variabele kolombreedtes. Het *YAML*-framework is gericht op de moderne webstandaarden en toegankelijkheid.

De handige gridgenerator *YAML-Builder* kan de benodigde HTML- en CSS-bestanden

zelfs online aanmaken. Een groot voordeel van *YAML* is het feit, dat er een actief forum is. In tegenstelling tot 960 en *Blueprint*, die een opensource licentie hebben, moet je voor commercieel gebruik van *YAML* een licentie kopen.

Daarnaast zijn er nog een aantal raster-systemen en generatoren. Als je meer wilt weten over het onderwerp grids, staan er in de softlink een aantal voorbeelden en tutorials. Met name de website *The Grid System* is een goede informatiebron. Het boek *'Layout Essentials'* van Beth Tondreau geeft een inleiding in het gebruik van grids bij diverse grafische uitingvormen. *'The Grid Book'* van Hannah Higgins geeft een overzicht van de tien grids die de meeste invloed hebben gehad.

Onafhankelijk van welk systeem je gaat gebruiken, met de Firefox-add-on *GridFox* gaat het werken met een raster een stuk makkelijker. Je kunt je gridlay-out er tijdens het ontwerpen al mee testen. Er komt een licht transparant raster over de browserweergave van je website te liggen. *GridFox* heeft de 960-grids al ingebouwd en je kunt er eigen grids aan toevoegen.

Steeds meer browsers ondersteunen de nieuwe CSS3-eigenschappen als afgeronde hoeken en tekst- en rechthoekschaduw. Het *52Framework* is een van de eerste gridsystemen die op HTML5 en CSS3 gebaseerd zijn. Het project is nog jong, maar andere HTML5- en CSS3-geschiedte gridsystemen zullen dit voorbeeld zeker snel volgen. Ook de praktische W3C-conceptversie *CSS3 Multicolumn Module* als uitbreiding van het CSS-model voor het laten inlopen van teksten over meerdere kolommen, zal in de toekomst een interessante rol bij het werken met CSS-gridlay-outs gaan spelen.

## Conclusie

Door het groeiend aantal mobiele apparaten en het daaruit voortvloeiende probleem van extreem verschillende beeldschermgroottes, zal het in de toekomst een flinke uitdaging zijn om een zo flexibel mogelijk gridsysteem te ontwikkelen dat aan al deze nieuwe eisen recht kan doen.

Van gridsystemen wordt gezegd dat ze beperkingen opleggen aan de designmogelijkheden en een eenheidsworst maken van webdesign. Ik denk dat het aan de creativiteit van webdesigners is om te bewijzen dat je met een gridsysteem content gebruiksvriendelijk kunt weergeven zonder daarbij langdurig met webdesign bezig te moeten zijn. De talrijke voorbeelden van websites die grids gebruiken, laten zien wat er qua vormgeving allemaal wel niet mogelijk is. (nkr)

## Literatuur

- [1] Beth Tondreau, *Layout Essentials: 100 Design Principles for Using Grids*, 2009, ISBN 9781592534722, € 35
- [2] Hannah B. Higgins, *The Grid Book*, 2009, ISBN 9780262512404, € 25



Met de Firefox-add-on *GridFox* kun je bij het controleren van de lay-out kijken of alles netjes op zijn plek staat.



# Maak kennis met c't magazine en ontvang 3 nummers voor 10 euro\*

Het abonnementskaartje in dit magazine is geldig tot 16 november 2010



\*Als ik het magazine niet meer wil ontvangen, meld ik dat schriftelijk uiterlijk 6 weken voor verzending van het laatste nummer. Indien ik niets doe, wordt mijn abonnement automatisch met een jaar verlengd (10 nummers voor 51 euro)

## Kijk voor meer informatie op [www.ct.nl](http://www.ct.nl)

(lees de voorwaarden)



Ernst Ahlers

# Toegangsbewijs

WLAN-verificatie met Radius aan de hand van certificaten



Een draadloos netwerk is op zich goed te beveiligen door elke gebruiker een eigen wachtwoord te geven, maar waterdicht wordt een WLAN pas als de verificatie via certificaten verloopt. Met een Linux-server die ook als virtuele machine kan draaien, is dat in een mum van tijd geregeld.

Met WPA-PSK is het makkelijk om een WLAN te beveiligen, maar met veel gebruikers zorgt het gedeelde wachtwoord snel voor extra werk. Als je een gebruiker vervolgens de toegang wilt weigeren, moeten alle andere gebruikers een nieuw wachtwoord invoeren. Met 802.1X-verificatie en een Radius-server kun je echter iedere gebruiker een eigen wachtwoord geven [1, 2].

Een wachtwoord van 12 tot 16 tekens is tegenwoordig normaal en bovendien redelijk makkelijk te onthouden. Je kunt het wachtwoord weliswaar met behoorlijk wat rekenkracht achterhalen door bij het inloggen in te breken, maar een doorsnee aanval zal hier geen zin in hebben.

Als je de WLAN ondanks de kleine kans dat iemand inbreekt nog beter wilt beveiligen,

kun je voor Radius met certificaten en de verificatiemethode EAP-TLS kiezen. Deze gebruikt 2048 of zelfs 4096 bit lange asymmetrische sleutels en vormt momenteel zelfs voor uitstekend uitgeruste geheime diensten een onoplosbaar probleem.

Zo'n Freeradius-server met EAP-TLS is in een paar uurtjes op te zetten. We beschrijven de procedure aan de hand van OpenSuse 11.3 die we nieuw hadden geïnstalleerd. De omslachtige methode om certificaten via de commandline aan te maken en te beheren wordt hierbij vervangen door een handige grafische tool.

Installeer eerst de softwarepakketten free-radius-server, -libs, -doc en -utils. Tijdens onze test was versie 2.1.9-1.7 actueel. Haal daarna het pakket 'make' op voor het aanmaken van certificaten met het onderliggende OpenSSL.

Verder gaat het zoals we in [2] hebben beschreven. We vatten het hieronder kort samen:

- Invoeren van het IP-adres van de WLAN-basisstation(s) en het wachtwoord in `/etc/raddb/clients.conf` om met Radius te communiceren
- Genereren van het root- en servercertificaat door `/etc/raddb/ca.cnf` resp. `server.cnf` en `make all` te bewerken
- Invoeren van gebruikersnamen en wachtwoorden op het eind van `/etc/raddb/users`
- Activeren van de radiusservice via `chkconfig freeradius on` en `rcfreeradius start`

Hiermee meld je je in eerste instantie aan via een combinatie van een naam en een wachtwoord. Voor het aanmelden met gebruikerscertificaten hoef je de certificaten alleen nog aan te maken. Freeradius ondersteunt EAP-TLS namelijk al standaard en met het meegeleverde make-script belanden de certificaten ook meteen op de juiste plek. De gebruikersinstellingen bewerk je in het bestand `/etc/raddb/certs/`



```

default_days = 1826 # geldigheid in dagen
input_password = radtest123 # wachtwoord van de CA
output_password = user654321 # per gebruiker verschillend
countryName = NL # per gebruiker verschillend
stateOrProvinceName = Gelderland # per gebruiker verschillend
localityName = Nijmegen # per gebruiker verschillend
organizationName = testgroep ct # per gebruiker verschillend
emailAddress = nobody@ct.nl # per gebruiker verschillend
commonName = Elvis Presley # per gebruiker verschillend

```

Om een gebruikerscertificaat met Freeradius aan te maken pas je deze regels in client.cnf aan.

client.cnf. De belangrijkste parameters staan in de listing.

Met het uitvoeren van make client.pem in /etc/raddb/certs maak je het tekstgecodeerde certificaatbestand nobody@ct.nl.pem aan. Geef client.p12 vervolgens de naam nobody@ct.nl.p12. Windows en veel smartphones kunnen met PKCS#12-certificaten namelijk alleen overweg als het in binair formaat is opgeslagen – niet als .pem-bestand.

Om andere gebruikerscertificaten te maken, wis je eerst de bestanden client.crt, .csr, .key en .pem. Vervolgens zet je in client.cnf de nieuwe gebruikersgegevens en roep je make client.pem opnieuw op.

## Makkelijk certificeren

Yast, de systeembeheertool van OpenSuse, bevat geen functies om een Certification Authority (CA) te beheren. Desondanks hoeft je de CA en het certificaat niet ingewikkeld via de commandline aan te maken of in te trekken. De GUI-tool TinyCA2 maakt het je allemaal een stukje makkelijker. Deze tool wordt al enige tijd niet meer verder ontwikkeld, maar bevat desondanks alle functies die je als particulier nodig hebt of voor het MKB interessant zijn. TinyCA2 kan met meerdere CA's uit de voeten en ook met veel gebruikers resp. servers. Systemen met duizenden gebruikers of machines is voor het programma echter te veel gevraagd.

Het kost weliswaar wat moeite om TinyCA2 op te zetten en in Freeradius te integreren, maar de verloren tijd haal je snel weer in als je de gebruikerscertificaten gaat aanmaken en beheren. Op de commandline installeer je het pakket met `sudo zypper in tinyca2`. Naast het pakket krijg je nog enkele Perl-modules aangeleverd. In totaal is het nog geen

10 MB. Bij een volledig nieuwe OpenSuse-installatie heb je nog het pakket zip nodig, anders zeurt TinyCA2 over een ontbrekend compressieprogramma.

Iedereen met toegang tot de server kan TinyCA2 starten. De tool zet de aangemaakte bestanden dan in de gebruikersmap onder .TinyCA. Het best kan dit onder een account gebeuren waar alleen de admins bij kunnen, bijvoorbeeld de account van de Freeradius-server (radiusd).

In het gebruikersbeheer van Yast geef je deze gebruiker de rechten om in te loggen (login-shell op /bin/bash zetten) en zorg je voor een veilig wachtwoord. De homedirectory van radiusd staat nu overigens niet – zoals gebruikelijk – onder /home, maar onder /var/lib. Om TinyCA2 ook te starten zonder van gebruiker te hoeven wisselen, roep je het volgende commando op de shell aan: `xhost + ; kdesu -u radiusd -c tinyca2 ; xhost -`

Het eerste wat je doet na het starten van TinyCA2 is een CA en een rootcertificaat aanmaken. Maak hiervoor een subdirectory aan onder /var/lib/radiusd/.TinyCA/. Hierin komen alle bestanden voor deze CA te staan – in ons voorbeeld is dat cttest. Voor normale toepassingen heb je genoeg aan een sleutel van 2048 bit. Is je dat te weinig, dan kun je natuurlijk ook kiezen voor 4096 bit. De door TinyCA2 voorgestelde configuratieparameters voor de CA kun je laten voor wat het is.

Daarna ga je een servercertificaat voor Freeradius en de gebruikerscertificaten (clients) maken. Als je niets wijzigt, stelt TinyCA2 een nogal korte geldigheidsperiode voor de certificaten in (365 dagen). Voor de meesten is het nuttiger om daar 5 of 10 jaar van te maken. Let erop dat je de geldigheidsduur van de server- en de gebruikerscertificaten een dag eerder laat

## Veilige wachtwoorden

Een veilig wachtwoord bestaat uit een mix van letters (a-z, A-Z) en cijfers (0-9) en bevat 12 tot 16 tekens. Gebruik geen woorden die in het woordenboek staan en ook geen eigen namen of die van een bepaalde plaats. Ook kun je beter geen trema's of speciale tekens gebruiken, omdat sommige browser-interfaces die verkeerd omzetten en je je dan ondanks het juiste wachtwoord nog niet kunt aanmelden.

aflopen dan die van het rootcertificaat. Anders waarschuwt TinyCA2 je dat sommige toepassingen problemen zouden kunnen veroorzaken.

Stel op deze plek de geldigheid van de CRL (Certificate Revocation List) in de OpenSSL-instellingen van TinyCA2 ook meteen even hoog in als die van het rootcertificaat. Normaal gesproken moeten CRL's slechts voor korte duur geldig zijn, zodat replay-aanvallen (waarbij verouderde lijsten worden gebruikt) moeilijker worden. In onze installatie is de lange geldigheid niet schadelijk omdat de CRL het systeem niet verlaat.

De gebruikerscertificaten exporteer je in het PKCS#12-formaat. TinyCA2 voegt bij het exporteren standaard het rootcertificaat toe, zodat je het niet apart hoeft te installeren. Als je het op deze manier doet, heeft het ook als voordeel dat het bij het importeren onder Windows meteen op de juiste plek terechtkomt, namelijk onder de 'Vertrouwde basis-certificeringsinstanties'.

Exporteer nu ook meteen het servercertificaat inclusief sleutel als /var/lib/radiusd/.TinyCA/cttest/server.pem. Dit bestand heb je nodig als je de configuratie van Freeradius gaat aanpassen.

## Freeradius aanpassen

Stop als root eerst de hierboven aangemaakte Freeradius-server met het commando `rfreeradius stop`. Om ervoor te zorgen dat Free-



In een mum van tijd heb je met TinyCA2 je eigen certificeringssysteem opgebouwd: eerst maak je je eigen Certification Authority. Vervolgens genereer je een servercertificaat voor Freeradius en maak je certificaten voor alle gebruikers die zich via Radius in het WLAN willen aanmelden.





Voor Windows, Mac OS X en veel smartphones exporteer je PKCS#12-bestanden uit TinyCA. Deze bestanden bevatten gebruikers- en rootcertificaten. Linux-systemen geven de voorkeur aan het PEM-formaat, maar hebben beide certificaten wel apart nodig. Het 'Key Password' is het wachtwoord dat je ook bij het maken van het certificaat hebt ingevoerd. Gebruik dat ook als 'Export Password'.

radius het certificaat gebruikt dat je eerder met TinyCA2 had aangemaakt, moet je de bestaande certificaatdirectory een andere naam geven en maak je een link naar de directory van de nieuwe CA:

```
cd /etc/raddb
mv certs certs.orig
ln -s /var/lib/radiusd/.TinyCA/cttest certs
```

Maak nu de nieuwe Diffie-Hellman-parameters aan (`openssl dhparam -out /etc/raddb/certs/dh 1024`) en een 'random seed' (`dd if=/dev/urandom of=/etc/raddb/certs/random bs=512 count=10`). Nu wijzig je de gebruiker, groep en rechten van drie bestanden (`chown radius:radiusd dh random server.pem ; chmod 600 dh random server.pem`).

Hierna pas je de Freeradius-configuratie aan. In `/etc/raddb/eap.conf` moet je hiervoor in het gedeelte EAP-TLS enkele regels wijzigen. Zet de parameter `certdir` voor de

gebruikerscertificaten op `${confdir}/certs/certs`. Daarnaast pas je het `private_key_password` (indien gewijzigd) voor het servercertificaat aan. De parameter `CA_file` zet je op de door TinyCA2 gemaakte `cacert.pem`. Wijzig daarna de paden van `dh`, `random`, `server.pem` en van de `private_key_file` (van `"${certdir}"` naar `"${cadir}"`). Tenslotte verwijder je het hekje (`#`) voor `check_crl = yes` en zet je de parameter `CA_path` op `"${cadir}/crl"`, zodat Freeradius rekening houdt met certificaatterugtrekkingen.

Nu maak je in `/etc/raddb/certs/crl` nog met behulp van `ln -s ../cacert.pem cacert.pem` een link aan voor het rootcertificaat en roep je daar de OpenSSL-tool op voor het genereren van nieuwe hashes (`c_rehash .`). Daarna kun je de service weer starten (`rcfreeradius start`).

In onze test ontdekten we dat Freeradius de bij de start geladen CRL opslaat in de

cache zolang die geldig is en hierdoor niet meteen doorheeft of bepaalde certificaten worden herroepen. Om ervoor te zorgen dat een certificaat dat via TinyCA2 wordt herroepen ook daadwerkelijk wordt herroepen, start je Freeradius gewoon opnieuw met `rcfreeradius start` – of je laat dat elke nacht uitvoeren door een Cron-job.

## Im- en exporteren

Je kunt de door Freeradius aangemaakte root- en gebruikerscertificaten bijvoorbeeld importeren met een usb-stick. Dubbelklik op het bestand en het rootcertificaat moet dan onder de 'Vertrouwde basiscertificeringsinstanties' komen te staan. XP doet dat automatisch, maar Windows 7 moet je er bij het importeren handmatig op attenderen. Mocht je dat vergeten, start dan het certificaatbeheer (Start / Uitvoeren / `certmgr.msc`) en sleep het certificaat met de muis uit 'Tussenliggende certificeringsinstanties/Certificaten' naar het juiste archief. Bij .p12-gebruikerscertificaten die door TinyCA zijn aangemaakt, gaat dat vanzelf.

Windows 7 vraagt bij het importeren naar het wachtwoord van de persoonlijke sleutel (`output_password` in `client.cnf` resp. `export_password` in TinyCA2), de overige standaardinstellingen zijn goed. Onder XP gaat het op precies dezelfde manier.

De NetworkManager onder Ubuntu 10.04 geeft de voorkeur aan certificaten in .pem-formaat. Kopieer deze naar een lokale map die de gebruiker kan lezen. Zolang je de authenticering via een naam/wachtwoord-combinatie in `/etc/raddb/users` niet uitschakelt, werkt deze overigens parallel aan EAP-TLS.

Onder Windows XP kun je na het importeren van het certificaat gewoon het gewenste draadloze netwerk in de lijst aanklikken. XP vraagt dan eenmalig of je het rootcertificaat (dat samen met het servercertificaat wordt



Windows 7 vraagt bij het importeren van de persoonlijke sleutel naar het wachtwoord. Daarna moet je ook bevestigen of je het meegeleverde en zelfondertekende rootcertificaat vertrouwt.



De NetworkManager in Ubuntu stelt de authenticatie TLS voor, maar dat kun je beter wijzigen in EAP-TLS. Ubuntu heeft root- en gebruikerscertificaten als .pem-bestanden nodig. Deze bestanden moeten in een directory staan die de aangemelde gebruiker kan lezen.



Bij Mac OS X moet je de gebruikersnaam en het wachtwoord opgeven en het bijbehorende certificaat selecteren.

Ook bij Android (hier versie 2.2) moet je TLS als EAP-methode selecteren. Daarna moet je alleen nog het wachtwoord van de geheime sleutel in het geïmporteerde certificaat invoeren.

iOS op de iPad en de iPhone wil een bevestiging van je dat je het rootcertificaat (geïmporteerde via het e-mailprogramma) vertrouwt. Ook hier moet je bij Modus voor EAP-TLS kiezen.

aangeboden en eraan gekoppeld is) vertrouwt en maakt vervolgens verbinding. Als op de computer meerdere passende gebruikerscertificaten aanwezig zijn, geeft XP een selectievenster weer.

Windows 7 doet wat moeilijker: nadat we op de WLAN hadden dubbelgeklikt, vroeg het besturingssysteem ons eerst om een gebruikersnaam en wachtwoord. Freeradius deed dat immers ook. In dat geval moet je het WLAN in het Netwerkkentrum handmatig opzetten. Klik daar op 'Draadloze netwerken beheren', vervolgens op 'Toevoegen' en kies voor de bovenste optie ('Handmatig een netwerkprofiel toevoegen'). In het venster dat erna komt, typ je de netwerknaam in en kies je als beveiligingstype voor 'WPA2-Enterprise'.

Nadat je op 'Volgende' hebt geklikt, wijzig je nog de verbindinginstellingen. Onder het tabblad 'Beveiliging' zet je de verificatiemethode op 'Microsoft: Smartcard of ander certificaat' en geef je onder de instellingen aan dat je het rootcertificaat vertrouwt. Nadat je de wijzigingen hebt opgeslagen, maakt Windows 7 meteen de verbinding.

De NetworkManager van Ubuntu 10.04 stelt bij het verbinden met een met Radius beveiligd WLAN de authenticatie 'Getunneld TLS (EAP-TTLS)' voor. Wijzig dit in EAP-TLS. Als identiteit geef je de Common Name op die je bij het aanmaken van het certificaat hebt gekozen. Bij een gebruikerscertificaat en een geheime sleutel selecteer je het bestand met het gebruikerscertificaat en voer je het wachtwoord voor de geheime sleutel in. Bij een CA-certificaat kies je voor het rootcertificaat in .pem-formaat.

Onder Mac OS X moet je het gebruikerscertificaat in .p12-formaat importeren. Dubbelklik erop en voer het wachtwoord in. Als je verbinding wilt maken met het draadloze netwerk, geef je als gebruikersnaam de Common Name op, typ je het wachtwoord nog eens in en kies je het bijbehorende TLS-certificaat. Voordat de Mac het door de Radius-server gepresenteerde certificaat ter controle aanbiedt, wil de systeemservice eapolclient nog weten of die de geheime sleutel mag gebruiken. Tenslotte vraagt de Mac naar het systeemwachtwoord om de instellingen in het systeem op te nemen en wordt de verbinding met het WLAN gemaakt.

## Smartphones en tablets

Bij Android-smartphones kopieer je het gebruikerscertificaat in PKCS#12-formaat (.p12) via de usb-aansluiting naar de rootdirectory van de geheugenkaart. Ga dan (bij Android 2.1) naar 'Instellingen/Locatie en beveiliging' (bij versie 2.2 'Instellingen/Beveiliging') en druk op 'Installeren van SD-kaart'. Vervolgens selecteer je het zojuist gekopieerde bestand, typ je het wachtwoord in en geef je het certificaat een naam.

Nu selecteer je het WLAN gewoon uit de lijst van draadloze netwerken en zet je de EAP-methode op 'TLS'. Als CA- en klant-certificaat geeft Android direct de geïmporteerde certificaten weer. Nu hoeft je alleen nog het wachtwoord in te voeren, zodat de smartphone de verbinding kan opbouwen.

Ook iOS 3.2.2, het besturingssysteem van de iPad, kan met binaire PKCS#12-bestanden (.p12) overweg. Stuur het bestand naar jezelf per e-mail en installeer het door in het e-mailprogramma de bijlage aan te tippen. Trek je niets aan van de waarschuwing die volgt over de niet te controleren echtheid van het identiteitscertificaat. Typ na installatie het wachtwoord in en zoek in het overzicht naar de gewenste WLAN. Zet de verificatie ('Modus') op EAP-TLS en selecteer het zojuist geïmporteerde certificaat. Nadat je nog een keer het wachtwoord hebt ingevoerd, maakt de iPad verbinding met het netwerk. Bij de iPhone werkt het allemaal hetzelfde. (mja)

Nu selecteer je het WLAN gewoon uit de lijst van draadloze netwerken en zet je de EAP-methode op 'TLS'. Als CA- en klant-certificaat geeft Android direct de geïmporteerde certificaten weer. Nu hoeft je alleen nog het wachtwoord in te voeren, zodat de smartphone de verbinding kan opbouwen.

## Literatuur

- [1] Stefan Krecher, Sleutelservice, Authenticatiemethodes voor LAN's en draadloze netwerken, c't 11/2004, p. 110
- [2] Ernst Ahlers, Netwerksleutels beheren, WLAN-toegang regelen met Radius, c't 7-8/2010, p. 132

```
File Edit View Bookmarks Settings Help
Fri Aug 27 17:02:07 2010 : Auth: Login OK: [Ernst Ahlers] (from client APS-Testnet port 1 cli 00-1D-ED-2D-C8-DB)
Fri Aug 27 17:02:55 2010 : Error: --> verify error:num=23:certificate revoked
Fri Aug 27 17:02:55 2010 : Error: TLS Alert write:fatal:certificate revoked
Fri Aug 27 17:02:55 2010 : Error: TLS_accept:error in SSLv3 read client certificate B
Fri Aug 27 17:02:55 2010 : Error: rlm_eap: SSL error error:140890B2:SSL routines:SSL3_GET_CLIENT_CERTIFICATE:no certificate returned
Fri Aug 27 17:02:55 2010 : Error: SSL: SSL_read failed in a system call (-1), TLS session fails.
Fri Aug 27 17:02:55 2010 : Auth: Login incorrect: [Karl Ransier] (from client APS-Testnet port 1 cli 00-1D-ED-2D-C8-DB)
Fri Aug 27 17:02:58 2010 : Error: --> verify error:num=23:certificate revoked
Fri Aug 27 17:02:58 2010 : Error: TLS Alert write:fatal:certificate revoked
Fri Aug 27 17:02:58 2010 : Error: TLS_accept:error in SSLv3 read client certificate B
Fri Aug 27 17:02:58 2010 : Error: rlm_eap: SSL error error:140890B2:SSL routines:SSL3_GET_CLIENT_CERTIFICATE:no certificate returned
Fri Aug 27 17:02:58 2010 : Error: SSL: SSL_read failed in a system call (-1), TLS session fails.
Fri Aug 27 17:02:58 2010 : Auth: Login incorrect: [Karl Ransier] (from client APS-Testnet port 1 cli 00-1D-ED-2D-C8-DB)
tester: bash
```

Als je in het configuratiebestand radiusd.conf bij het Log-gedeelte 'auth=yes' instelt, maakt Freeradius in het logbestand melding van verbindingspogingen met herroepen certificaten.





Muziek van uw computer.



**Bose® SoundLink®**  
wireless music system



Speelt hier draadloos af.



**U kunt overal in huis draadloos genieten van de muziek op uw computer.** Luister in elke gewenste ruimte naar iTunes, internetradio of een andere muziekbron. Het is simpel. U hoeft geen software te laden. De installatie is eenvoudig. Sluit gewoon de compacte SoundLink® USB-sleutel aan op uw computer, kies uw favoriete muziek en geniet draadloos met het Bose® SoundLink® system. Waar u ook naar luistert, van internetradio tot elk nummer in uw digitale discotheek, alles komt tot leven dankzij het kwaliteitsgeluid van Bose. Het systeem bevat een oplaadbare lithium-ionaccu en een handige afstandsbediening. Waarom zou u zich beperken tot uw computer? Ervaar zelf het SoundLink® wireless music system en ontdek hoe eenvoudig draadloos genieten met Bose-geluid is.



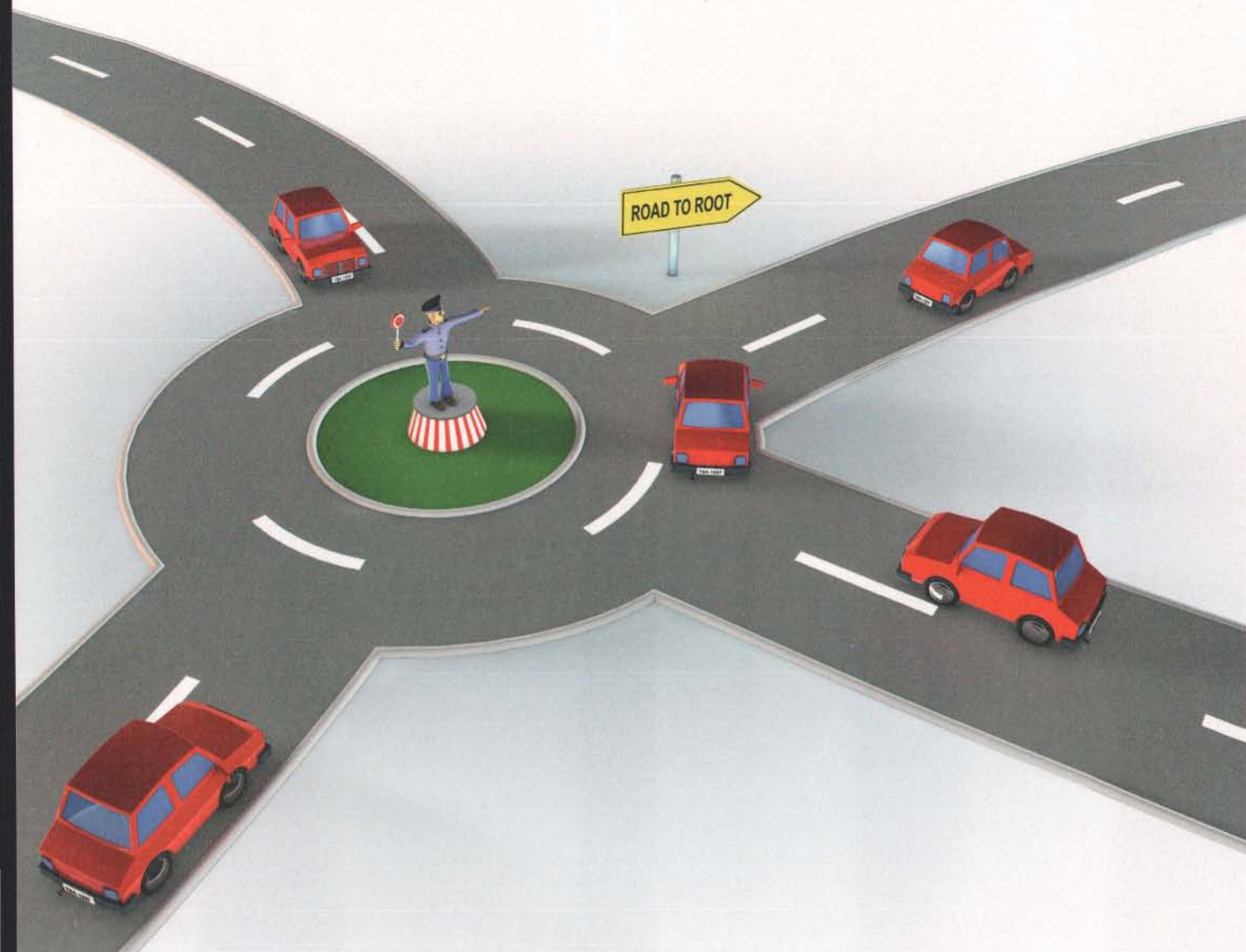
reddot design award  
winner 2010

**Thuis. Op het werk. Onderweg. Maak kennis met Personal® Audio van Bose.**

Bel 0299 390290, bezoek [www.bose.nl](http://www.bose.nl), of ga naar uw geautoriseerde Bose® Personal® Audio-dealer.

**BOSE®**  
Better sound through research®





Andrea Müller

# Autorisatieservice

## Bepaalde acties rootrechten geven met PolicyKit

Als gebruikers onder Linux de mogelijkheid moeten hebben om bepaalde beheertaken af te kunnen handelen, schieten sudo en su vaak hun doel voorbij. Met PolicyKit is het mogelijk om rootrechten een stuk gedetailleerder in te stellen.

**L**inux is een klassiek multi-usersysteem waarin normale gebruikers maar weinig te zeggen hebben. De meeste vrijheid heb je in je eigen home-directory, daar kun je doen en laten wat je wilt. Maar ga je een stapje verder, bijvoorbeeld naar de systeemmap met tijdelijke bestanden (/tmp), dan mag je daar bijvoorbeeld alleen maar je eigen bestanden aanmaken en verwijderen. De rest van het systeem is volledig taboe. Wijzigingen daarin

mogen alleen door iemand met rootrechten (meestal de systeem-beheerder) worden aangebracht.

Dat zorgt voor problemen als root ook de enige gebruiker van het systeem is of wanneer anderen gericht de mogelijkheid moeten hebben om administratortaken uit te voeren, bijvoorbeeld voor het installeren van security-updates of het configureren van hardware.

De eenvoudigste manier om onder Linux voor korte tijd root-

rechten te bemachtigen, is het commando `su -`. Na het invoeren van het rootwachtwoord verschijnt dan een rootshell. Omdat je hiervoor het rootwachtwoord moet weten, kun je deze optie niet gebruiken als je niet de enige gebruiker bent. En zelfs als dat wel zo is, liggen er gevaren op de loer: alle programma's die vanuit een rootshell worden gestart, draaien eveneens met rootrechten en hebben daarmee volledig toegang tot het systeem.

## Meer rechten

Iets anders werkt het gebruik van `sudo` gevolgd door de naam van een programma: hiermee kun je bepaalde gebruikers een aantal of alle administratieve commando's met rootrechten laten uitvoeren. Daarvoor moeten ze zich met hun eigen wachtwoord authenticeren. Ubuntu geeft de eerste geregistreerde gebruiker bijvoorbeeld automatisch het recht om alle programma's via `sudo` met rootrechten te starten. Ze spelen hiermee in op het feit dat deze eerste geregistreerde gebruiker over het algemeen ook de beheerder van het systeem is.

Traditioneel gebruikt een beheerder `sudo` om in het bestand `/etc/sudoers` specifieke commando's op te slaan, die gebruikers dan na het invoeren van hun eigen wachtwoord met rootrechten mogen uitvoeren. Hij kan hierbij ook gericht afzonderlijke parameters van het commando



vastleggen, zodat gebruikers met zypper (onder OpenSuse), aptitude (onder Ubuntu en Debian) of andere pakketbeheerprogramma's bijvoorbeeld wel updates kunnen installeren, maar niet de mogelijkheid hebben om naar eigen goeddunnen pakketten te installeren of te verwijderen.

Bij grafische programma's laat deze oplossing het echter meestal afweten: als je de gebruiker wilt toestaan om met de klok-applet van Gnome de systeemtijd of de tijdzone aan te passen, kun je met de klassieke methoden alleen voor elkaar krijgen dat gebruikers de applet met root-rechten kunnen starten. Hoewel dit nog relatief onschuldig is, kan het bij andere grafische toepassingen meer gevaar opleveren. Als een programma namelijk ook bestanden kan openen via een bestandsselectievenster, heeft de gebruiker volledige toegang tot alle bestanden van het systeem.

Hierop speelt PolicyKit van het freedesktop.org-project slim in. Met PolicyKit is het mogelijk om rechten nog fijner in te stellen en alleen dat toe te staan wat nodig is om een bepaalde taak uit te voeren. Deze autorisatieservice geeft programma's die in de gebruikerssessie draaien de mogelijkheid om via mechanismen voor communicatie tussen processen, zoals Dbus, met systeemcomponenten te praten en gericht rechten op te vragen voor specifieke acties, zoals het aanpassen van de systeemtijd. De dienst onderscheidt hierbij vier gevallen: niemand mag de actie uitvoeren, iedereen mag de actie uitvoeren, elke gebruiker die zich met zijn eigen wachtwoord legitimeert mag de actie uitvoeren of alleen gebruikers die zich als beheerder kunnen legitimeren mogen de actie uitvoeren. PolicyKit beschouwt alle gebruikers die je in het configuratiebestand van de dienst hebt opgeslagen als een beheerder. PolicyKit kan bovendien onderscheid maken tussen actieve en inactieve sessies. Gebruikers die met PolicyKit werken, moeten een actie die meer rechten vereist via een button aanroepen en daarna hun wachtwoord invoeren.

Veel Gnome- en KDE-systeembeheertools gebruiken PolicyKit inmiddels om normale gebruikers extra rechten voor specifieke acties te verlenen. Ook enkele distributies hebben een aantal van hun applicaties van



Met behulp van PolicyKit krijgen gebruikers de mogelijkheid om bij de Gnome-klok-applet de systeemtijd aan te passen.

PolicyKit-ondersteuning voorzien. Denk bijvoorbeeld aan de update-applet van OpenSuse. Daardoor kunnen ook normale gebruikers updates installeren. Bij Fedora 12 konden gebruikers in de standaardinstelling via PolicyKit zonder wachtwoord te hoeven invoeren willekeurige softwarepakketten uit betrouwbare bronnen installeren. Na heftige protesten van de gebruikers keerde het Fedora-team echter weer terug naar het oude beleid. Beheerders hadden het gevoel te veel controle kwijt te raken.

## Onderdelen

De meeste distributies gebruiken inmiddels PolicyKit 0.9.1 of nieuwer. Bij deze versie werd de code helemaal onder handen genomen. Nieuwere versies van PolicyKit zijn niet compatibel met oudere versies. Ook de beheercommando's zijn anders. Distri-

buties leveren vaak nog beide versies mee. De naam van de pakketten van de nieuwste versie begint meestal met policykit-1.

De kern van PolicyKit is de Dbus-service polkitd, die door Dbus automatisch wordt gestart als een programma om administratorrechten vraagt. De dienst controleert dan aan de hand van de configuratiebestanden of deze actie is toegestaan. Afhankelijk van het resultaat worden dan de rechten toegekend. Het belangrijkste configuratiebestand van de daemon staat in de directory /etc/polkit-1/localauthority.conf.d. Daarin is vastgelegd welke gebruikers of groepen PolicyKit een admin-rol toedicht. Dat kan natuurlijk alleen de rootgebruiker zijn, maar je kunt de admin-rol ook aan elke andere gebruiker of groep geven. Veel distributies gebruiken het standaard bij PolicyKit meegeleverde bestand 50-localauthority.conf, met als inhoud:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!DOCTYPE policyconfig PUBLIC
  "-//freedesktop//DTD PolicyKit Policy Configuration 1.0//EN
  http://www.freedesktop.org/standards/PolicyKit/1.0/policyconfig.dtd >
<policyconfig>
  <vendor>The GNOME Project</vendor>
  <vendor_url>http://www.gnome.org/</vendor_url>

  <action id="org.gnome.clockapplet.mechanism.settime">
    <description>Change system time</description>
    <description xml:lang="nl">Systeemtijd aanpassen</description>
    <message>Privileges are required to change the system time.</message>
    <message xml:lang="nl">Aanvullende rechten nodig voor het aanpassen van de systeemtijd.</message>
    <defaults>
      <allow_inactive>no</allow_inactive>
      <allow_active>auth_admin_keep</allow_active>
    </defaults>
  </action>
</policyconfig>
```

Het centrale onderdeel van een PolicyKit-actie is de 'action', hier een vereenvoudigde configuratie van de Gnome-klok-applet.

AdminIdentities=unix-user:0

Bij alle acties waarvoor admin-rechten nodig zijn, verwacht PolicyKit dan het wachtwoord van de gebruiker met user-id 0, oftewel root. Onder Ubuntu wordt dit standaardgedrag daarentegen overruled (vanwege het hogere nummer aan het begin) door het bestand 51-ubuntu-admin.conf met als inhoud:

AdminIdentities=unix-group:admin

Bij alle acties waarvoor administratorrechten nodig zijn, wordt dan om het gebruikerswachtwoord van een gebruiker uit de admin-groep gevraagd. Als je dit wilt veranderen, kun je het beste een eigen configuratiebestand aanmaken, omdat dat bij updates niet wordt overschreven. Wil je bijvoorbeeld dat alleen gebruikers hans en frans beheertaken mogen uitvoeren, dan maak je in de directory /etc/polkit-1/localauthority.conf.d een bestand 52-my-admin.conf aan, met de volgende inhoud:

```
[Configuration]
AdminIdentities=unix-user:hans;unix-7
                                user:frans
```

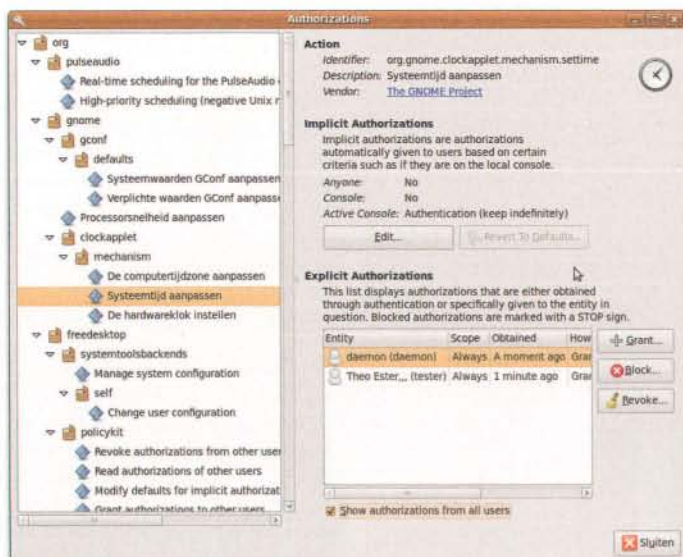
De naam van het bestand doet er niet toe, belangrijk is alleen dat het getal aan het begin van de naam hoger is dan bij alle andere, zodat PolicyKit dit bestand het laatst leest en de instellingen niet worden overschreven. AdminIdentities is de enige sleutel die wordt uitgelezen, meer identiteiten kun je net zoals in dit voorbeeld door puntkomma's scheiden.

## Acties

Toepassingen met PolicyKit-ondersteuning slaan de via PolicyKit bereikbare acties op in XML-bestanden in de directory /usr/share/polkit-1/actions, waarbij één bestand meerdere acties kan bevatten. De opbouw van deze XML-bestanden is vrij eenvoudig, zoals blijkt uit de vereenvoudigde listing van de Gnome-klok-applet. Na de XML-header volgen gegevens over de samensteller, zoals de projectnaam en de website.

Daarna volgt de definitie van de uit te voeren actie, die aan het begin een eenduidige ID krijgt toegewezen, hier org.gnome.clockapplet.mechanism.settime. Dan volgen onder description een beschrijving van de actie en onder





Een grafische policy-editor zoals die in oudere versies te vinden was, is er voor de huidige versies van de autorisatieservice nog niet.

message het bericht dat de gebruiker via het wachtwoordvenster te zien krijgt als hij de actie voor het veranderen van de systeemtijd oproept. Om de beschrijving van het venster te internationaliseren mogen beide regels vaker voorkomen. In de voorbeeldlijst staat behalve de standaardtekst ook nog de Nederlandse variant.

Vervolgens komt onder defaults de informatie over wie de actie mag oproepen en of diegene een wachtwoord moet invoeren. In het voorbeeld is dat:

```
<allow_active>auth_admin_keep;
</allow_active>
```

Daarmee krijgt de gebruiker van de actieve sessie (allow\_active) de mogelijkheid om de systeemtijd na het invoeren van het admin-wachtwoord te veranderen. Hierbij wordt niet noodzakelijkerwijs het rootwachtwoord opgevraagd, maar het wachtwoord van een gebruiker die de administratorrol heeft. Die heb je eerder al in het configuratiebestand van de dienst in de directory /etc/polkit-1/localauthority.conf.d ingevoerd. Doordat \_keep is toegevoegd, onthoudt PolicyKit het wachtwoord een paar minuten, zodat je het niet opnieuw hoeft in te voeren als je de actie kort daarna weer uitvoert.

Naast <allow\_active> kun je bovendien nog kiezen voor <allow\_inactive> voor processen van een inactieve sessie en voor <allow\_any>, waarin geen onderscheid wordt gemaakt tussen actieve en inactieve sessies. Toegewezen

waarden zijn: auth\_admin, dat het wachtwoord niet tijdelijk opslaat en de twee varianten auth\_self en auth\_self\_keep. Bij de twee laatstgenoemde volstaat het eigen wachtwoord van de gebruiker waaronder de toepassing draait die de actie opvraagt. Als dat allemaal moet werken zonder wachtwoorden in te voeren, gebruik je in plaats daarvan een simpel

```
<allow_active>yes</allow_active>
```

Met no in plaats van yes schakel je de functie voor het veranderen van de systeemtijd via de Gnome-applet helemaal uit.

## Voorkeursbehandeling

Je kunt de PolicyKit-configuratie weliswaar zonder problemen in de bestanden in de directory /usr/share/polkit-1/actions veranderen, maar dat komt je duur te staan: de standaard PolicyKit-configuratie van de programma's wordt bij updates overschreven, zodat je bij uitgebreide aanpassingen na iedere update voortdurend in de teksteditor de waarden moet aanpassen.

De juiste plek om lokale aanpassingen te maken die de standaardwaarden overschrijven of uitbreiden en die ook veilig is voor updates, is de map /var/lib/polkit-1/localauthority/50-local.d. Daarin kun je optioneel de richtlijnen voor specifieke acties voor het hele systeem veranderen of bepaalde gebruikers een voorkeursbehandeling geven. Om

het bijvoorbeeld voor de gebruiker test mogelijk te maken om de systeemtijd te veranderen zonder een wachtwoord in te voeren, maak je hier het bestand gnome.clockapplet.mechanism.pkla aan. Van het bestand is alleen de extensie .pkla (PolicyKit local authority) van belang. Het eerste deel van de naam werd net als het bijbehorende actiebestand slechts gekozen zodat je later nog weet welke configuratie erin is opgeslagen. De inhoud van het bestand zou er als volgt uit moeten zien:

```
[Gebruiker test mag zonder wachtwoord
de tijd instellen]
Identity=unix-user:test
Action=org.gnome.clockapplet.
mechanism.settime
ResultAny=no
ResultInactive=no
ResultActive=yes
```

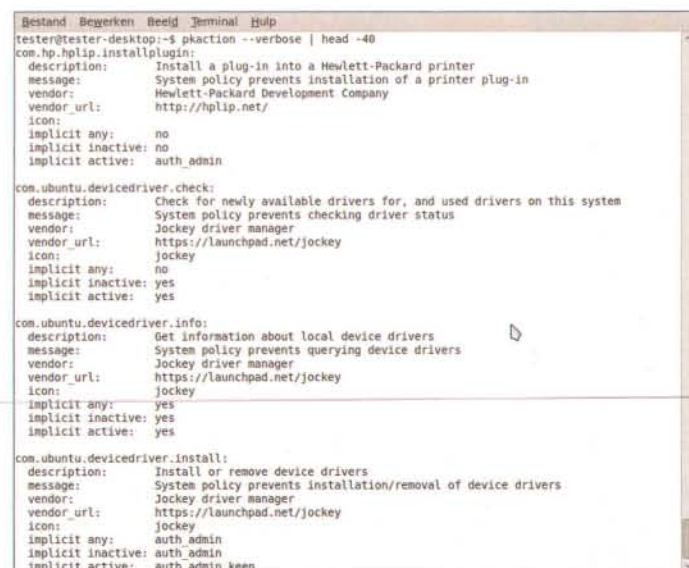
De eerste regel is commentaar en mag dus uit willekeurige tekst bestaan. Achter Identity volgen de gebruikers en groepen voor wie de instellingen in het bestand moeten gelden. Ook hier bestaat de mogelijkheid meer gebruikers of groepen in te voeren door ze met puntkomma's van elkaar te scheiden. In de regel die met Action begint, sla je de ID van de gewenste actie op. Hier mag je ook het sterretje als wildcard gebruiken. Zo zou een gebruiker met de actie org.gnome.clockapplet.mechanism.\* toegang krijgen tot alle in het bestand /usr/share/polkit-1/actions/org.gnome.clockapplet.mechanism.policy opgeslagen acties.

De volgende drie sleutelwoorden die beginnen met Result ken je al uit de XML-actiebestanden. Net als daar kun je achter ResultAny, ResultInactive en ResultActive in plaats van yes of no waarden als auth\_self ter legitimatie met het eigen gebruikerswachtwoord invoeren. Result staat hierbij voor datgene wat de autorisatieservice bij een aanvraag moet teruggeven. Via deze eigen configuratiebestanden kun je bijvoorbeeld ook gebruikers die geen onderdeel uitmaken van de eigenlijk noodzakelijke groep, gericht extra rechten toewijzen.

## Hulpjes

Terwijl je onder Gnome bij het gebruik van PolicyKit voor versie 0.91 nog een grafisch configuratiefrontend had, moet je bij de nieuwe versie tot dusver genoeg nemen met een teksteditor om de instellingen aan te passen.

Nieuwe PolicyKit-versies bieden je met de meegeleverde tools alleen de mogelijkheid om specifieke acties weer te geven. Uitgevoerd zonder parameters geeft het commando pkaction een lijst weer van alle geregistreerde acties. Als je pkaction met de optie -verbose in de breedsprakige modus opstart, kom je meer aan de weet over de bijbehorende instellingen. Als je alleen maar details over een bepaalde actie wilt achterhalen, geef dan met de parameter -action-id bovendien de gewenste actie-id aan het commando mee, bijvoorbeeld org.gnome.clock-applet-mechanism.settime. (hhe)



Met het commando 'pkaction --verbose' kun je een lijst laten weergegeven van alle acties en hun instellingen.





Johannes Endres

# Blokjeskunde

## Informatie voor smartphones in QR-codes

Op websites en in tijdschriften zie je steeds vaker merkwaardige afbeeldingen die wel wat weg hebben van ruis op een zwart-wit-tv. De vierkante blokjes vormen een code waaruit een tekst is te herleiden. Met een smartphonecamera en de juiste app kun je de code scannen en de tekst achterhalen.

Het principe heeft veel weg van de streepjescode op verpakkingen, maar in plaats van streepjes worden kleine vierkantjes gebruikt. Qua coderingstechniek worden uiteenlopende methodes gebruikt: bij de online e-tickets van de NS is dat Aztec. Op zelf geprinte postzegels komt een tweedimensionele Datamatrix-code te staan en ten slotte zijn er QR-codes (afkorting voor 'quick response'), die je vaak op internet en in sommige magazines tegenkomt. Zo maakt 9292, de informatiesite voor openbaar vervoer, automatisch een QR-code aan van je geplande route. Wij hebben er dit keer een op onze cover gezet, waarmee je een aardigheidje kunt winnen. Wat voor type barcode het is, kun je makkelijk herkennen aan de elementen die worden gebruikt voor de oriëntatie van de afbeelding. Bij QR-codes staan drie grote vierkante patronen in de hoeken van het codeveld en enkele kleinere en minder opvallende er binnenin.

Microsoft Tags zijn een vreemde eend in de bijt. Deze codes zijn opgebouwd uit zwarte driehoeken die over meerdere regels staan. Ze kunnen echter ook uit



**Bijkomend voordeel: QR-codes kunnen kleuren hebben, zolang het contrast maar groot genoeg is.**

willekeurig gevormde vlakken in de basiskleuren cyaan, magenta en geel bestaan. Een Microsoft Tag bevat alleen een verwijzing naar een server van de softwarefabrikant die je de informatie levert en houdt daarnaast bij dat de server is opgeroepen.

Om QR-codes te lezen vind je reader-apps in de betreffende stores van alle gangbare mobiele besturingssystemen. Voor alle gangbare mobiele besturingssystemen kun je reader-apps in de bijbehorende store vinden. Zoek gewoon op 'QR'. Deze apps laten normaal gesproken het scanresultaat zien met suggesties aan welke applicatie de informatie moet worden doorgegeven – zoals de browser bij url's of de telefoon als er een telefoonnummer gecodeerd is.

Als je zelf QR-codes wilt maken, komen Googles zogenaamde Chart Tools goed van pas. Via een eenvoudige url met gegevens kan een grafiek gemaakt worden, waaronder een QR-code. Zo'n afbeelding is heel gemakkelijk in een HTML-pagina te embedden:

```

```

Hiermee wordt bij Google een PNG-afbeelding gemaakt van 100 x 100 pixels met de tekst 'QR-code'.

Je kunt QR-codes ook gebruiken om bijvoorbeeld de url van een geopende website in je browser naar je smartphone te sturen. Om dat te doen maak je een zogenaamde bookmarklet aan, een bookmark voor browsers met daarin een stukje Javascript:

```
javascript:window.location='http://chart.
apis.google.com/chart?cht=qr
&chs=480x480&chl='+window.location
```

De hele bookmarklet moet op één regel staan.

### Wat past

Drie parameters bepalen hoeveel tekst er in een QR-code past: het aantal blokjes, de foutcorrectie en het type codering. De bedenkers hebben bepaald dat QR-codes alleen uit cijfers, cijfers en letters, Kanji-tekenen of uit bytes kunnen bestaan. Theoretisch kunnen er meer dan 7000 cijfers in een afbeelding worden gestopt. De reader-apps op mobiele telefoons kunnen echter alleen met de bytecodering overweg.

Als foutcorrectiemethode gebruiken QR-codes de Reed-Solomon-procedure. Daarbij worden voor het aantal redundante gegevens vier niveaus gedefinieerd, die uiteenlopen van 'L' (low) tot 'H' (high). De hogere niveaus zijn geschikt voor stickers die door vuil of slijtage nog maar deels leesbaar zijn. Voor websites is de laagste trede 'L' prima, omdat die op een schoon scherm worden weergegeven.

Er zijn ook standaarden voor de grootte van een QR-code. Deze worden modes genoemd. Mode 1 heeft zijdes van 21 blokjes en kan bij foutcorrectieniveau L 17 bytes bevatten. Het hoogste niveau is mode 40 met een lengte van 177 blokjes en maximaal 2953 bytes. Zulke codes zijn met een camera van een mobiele telefoon niet in te lezen omdat de resolutie te laag is om de blokjes te kunnen onderscheiden. Het heeft dan ook geen zin om de blokjes te vergroten omdat de resolutie van het mobieltje de beperkende factor is, niet de blokjes.

Google is wat aan de voorzichtige kant en geeft het advies om hooguit mode 4 te gebruiken (33 x 33 blokjes, 78 bytes). In onze test kon zelfs de matige camera van een HTC Tattoo op betrouwbare wijze nog mode 17-codes inlezen van een lcd-scherm met 1280 x 1024 pixels.

De Chart Tools van Google kiezen aan de hand van de hoeveelheid gegevens automatisch de goede modus. Als gebruiker geef je de lengte van de zijkant van de afbeelding op. Afhankelijk van de hoeveelheid tekst hebben de blokken dan wel een verschillend formaat. De bezoekers van je website kunnen een afbeelding eventueel in hun browser vergroten, maar het is beter om ervoor te zorgen dat de QR-codes

meteen in het goede formaat staan. Met de parameter chld is wat ruimte te besparen. Deze parameter geeft aan welke foutcorrectie gebruikt moet worden en hoe breed de witte rand om de QR-code moet zijn. De volgende link zorgt voor een minimale rand:

```
http://chart.apis.google.com/chart?
cht=qr&chld=L|0&chs=100x100&chl=QR
```

Het is vervolgens kinderspel om deze link direct met <img... aan je site toe te voegen. Maar als de te coderen tekst altijd hetzelfde is, hoef je het plaatje maar één keer op te vragen en kun je hem als normale afbeelding op je eigen server opslaan. De server wordt dan niet onnodig belast en je bent ook niet voortdurend afhankelijk van Googles server.

### Speciale tekens

Reader-apps proberen aan de hand van de gedecodeerde tekst de bijbehorende toepassing op je telefoon te vinden om die tekst verder te verwerken. Zo gaan links die met http: beginnen naar de browser, verwijst smsto: naar een sms'je en wordt een visitekaartje in vCard-formaat aan het adresboek doorgegeven.

QR-codes hebben echter één aangeboren afwijking: de Japanse bedenkers zijn uitgegaan van Kanji-tekenen. Met andere niet-ASCII-tekenen als trema's of speciale leestekens hielden ze geen rekening. Er is geen manier om een reader-app te laten weten dat de code bijvoorbeeld een UTF8-string bevat. Niet-ASCII-tekenen worden daarom soms als Kanji geïnterpreteerd, soms als spatie en af en toe leiden ze zelfs tot een lege QR-code. Ook kunnen het besturingssysteem, de browser (versie) en instellingen er de oorzaak van zijn dat de code al verkeerd bij Google aankomt.

Als je een eigen programma schrijft, heb je minder problemen met speciale tekens. Er zijn meerdere opensourcebibliotheken die je daarbij kunnen helpen. Het enige wat je moet doen is de juiste formaatmode selecteren en de codeerder in bytemodus aanroepen. Volgens onze ervaring worden trema's vrijwel altijd goed verwerkt als je ISO-8859-1 gebruikt, wat bij Windows het meest voorkomt. (jsc)

Softlink 1011125

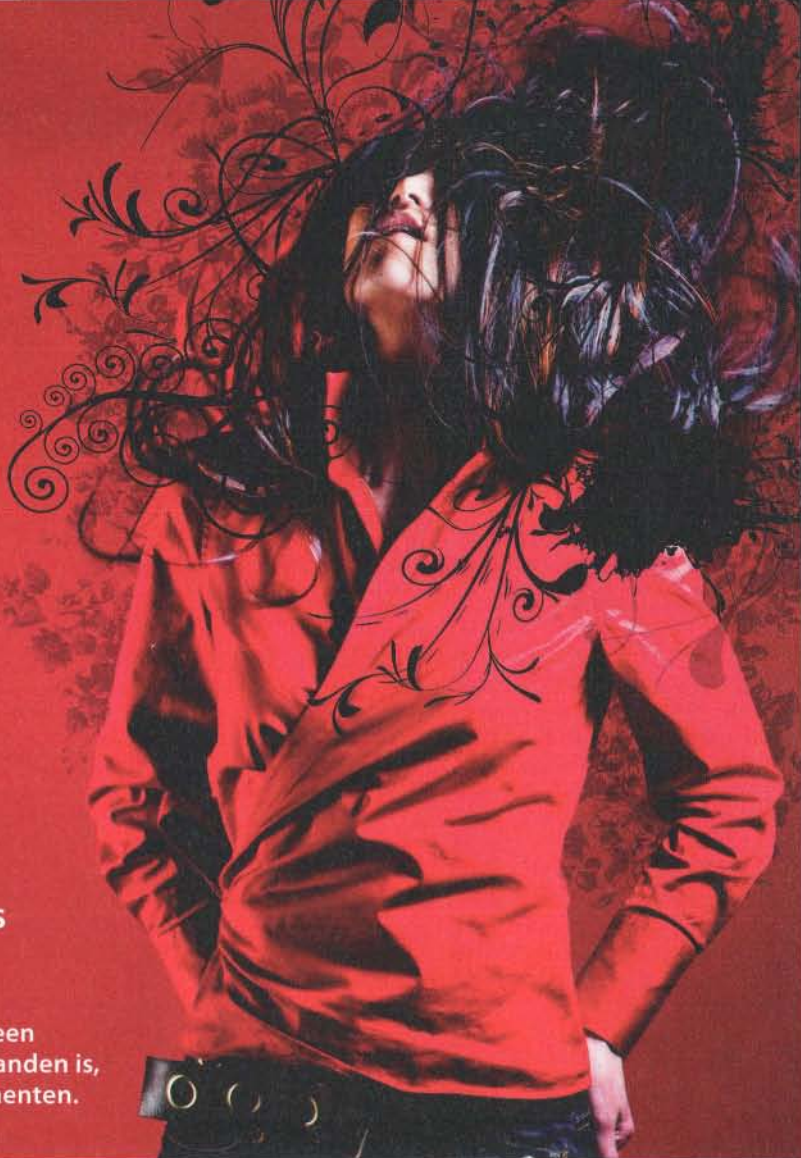


Peter König, Herman Heringa

# De kunst van het combineren

Decoratieve collages van digitale foto's en vectorgraphics

Afbeeldingen op flyers en cd/dvd-covers mogen best een beetje opvallen. Als er geen aantrekkelijke foto voorhanden is, kun je de graphics ook leuk verfraaien met vectorelementen.



**B**ij een fotomontage moeten alle schaduwen kloppen en moeten alle beeldelementen goed op elkaar aansluiten, anders ziet het er ongewild komisch uit, maar je kunt ook losse figuren en voorwerpen uit foto's snijden en die handig samenvoegen met grafische hulpmiddelen als penseelstreken, patronen, silhouetten en teksten. Daarmee kun je fraaie collages maken, waarbij de duidelijk zichtbare tegenstelling tussen foto's en tekeningen spanning creëert. Op die manier kun je speels met materiaal en beeldruimte omgaan.

Daarvoor kun je natuurlijk commerciële programma's zoals de vectortekenprogramma's DrawPlus 8, CorelDraw X5 en het DTP-programma PagePlus 11 (alledrie voor Windows) voor gebruiken, maar ook opensourceprogramma's zoals Inkscape voor het tekenengedeelte en Scribus voor de lay-out [1,2]. Deze programma's zijn beschikbaar voor Windows, Linux en Mac OS.

In dit artikel maken we met behulp van Inkscape een cover voor een fictieve dvd van een live-concert en laten we zien hoe je te werk gaat bij het virtuele knippen en plakken. We kijken naar de pagina-indeling, hoe je gefotografeerde muzikanten importeert en vrijmaakt, een ruimtelijke compositie maakt en met penselen en tekst werkt. Je kunt de afzonderlijke stappen natuurlijk

tot op detailniveau nadoen met je eigen beeldmateriaal om er een eigen project van te maken.

## Opmaat

Om te beginnen heb je materiaal nodig. Eigen foto's hebben hier natuurlijk de voorkeur. Als je van een bepaald voorwerp, apparaat of achtergrond zelf geen foto's hebt, is het de moeite waard om daar naar te zoeken bij fotocommunities op internet als Flickr en Zoom. Ook texturen en gratis fonts zijn op internet in overvloed te vinden. Wel moet je steeds de licentievoorwaarden goed lezen – veel fotografen en fontdesigners willen dat je hun naam noemt, anders mag je hun gratis lettertype niet gebruiken of hun foto's niet bewerken.

Voor ons voorbeeld hebben we twee foto's met muzikanten uit ons eigen archief opgeduikeld. De gebruikte papiertexturen komen daarentegen van internet (van de deviantART-gebruikster nightystock), evenals het gratis lettertype Yanone Kaffeesatz.

Inkscape heeft een aantal kant-en-klare sjablonen voor dvd-covers. Via 'Bestand / Nieuw' kun je bijvoorbeeld kiezen voor DVD\_cover\_regular\_300dpi. De afmetingen van de pagina zijn dan meteen goed ingesteld en er worden hulplijnen getrok-

ken om de cover te verdelen in voorkant, rug en achterkant. Mocht het formaat dat je zoekt niet tussen de templates zitten, dan kun je de hoogte en breedte van de pagina aanpassen via 'Bestand / Documenteigenschappen' op het tabblad 'Pagina'. De hulplijnen kun je verslepen en met behulp van de liniaal op de gewenste positie zetten. De positie wordt weergegeven op de statusbalk. Door te dubbelklikken op een hulplijn kun je de gewenste positie exact invoeren. Extra verticale hulplijnen kun je met ingedrukte linkermuisknop uit de liniaal aan de linkerkant slepen, extra horizontale lijnen sleep je uit de liniaal aan de bovenkant. Op het tabblad 'Kleven' bij 'Bestand / Documenteigenschappen' kun je aangeven dat objecten die je versleept en binnen een bepaalde afstand van een hulplijn loslaat, aan die lijn moeten kleven, oftewel op de positie van de hulplijn uitgelijnd wordt.

## Inzet

Foto's importeer je via de daarvoor bestemde knop met een blauw pijltje of via het menu-item 'Bestand / Importeren'. Vervolgens schaal je de afbeelding naar de gewenste grootte door met ingedrukte linkermuis een pijltje op een van de hoeken te verplaatsen. Ook later in het proces kun je



de afmetingen van een afbeelding aanpassen zonder die te vervormen.

Meestal moet je figuren of vormen uit geïmporteerde foto's eerst nog vrijmaken om ze in je collage te kunnen plakken. Als je handig bent met Photoshop, Gimp of PhotoPlus kun je deze stap daar van tevoren mee uitvoeren en de van de achtergrond losgemaakte persoon of het object als PNG met alfabetaal importeren. Als je daar weinig ervaring mee hebt, kun je in Inkscape met een vectorpad de omtrek op de foto natrekken en dat gebruiken als snijpaden.

Eerst het principe: vectorpaden maak je in Inkscape met de lijntool. Met elke klik maak je een knooppunt voor het pad. Als je aan het eind nogmaals op het startknooppunt klikt, wordt het pad gesloten. Vervolgens kun je met behulp van de knooppuntentool afzonderlijke knooppunten selecteren en met twee handvatten bepalen vanuit welke richting het pad het knooppunt inkomt en in welke richting het weer weggaat.

Met de handvatten kun je bovendien als met een soort elastiekjes aan de paden trekken – hoe verder de controlepunten aan de uiteinden verwijderd zijn van het knooppunt, hoe sterker een pad in die richting getrokken wordt. Als beide handvatten van een knooppunt op een denkbeeldige rechte lijn liggen, buigt het pad hier soepel tot een curve. Staan de handvatten in een hoek ten opzichte van elkaar, dan wordt het knooppunt een hoek.

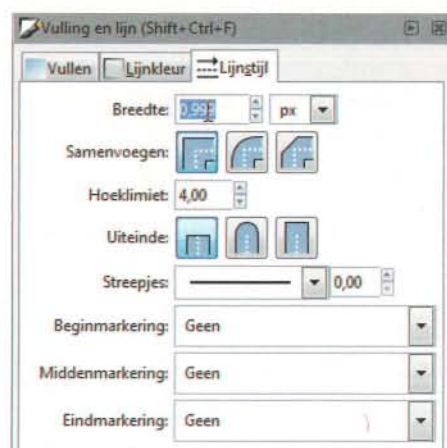
Het vergt enige oefening om met zulke vectorpaden (ook Bézier-curven genoemd) om te gaan. Maar als je het principe eenmaal doorhebt, kun je met deze tool in een handomdraai vloeiende curven en snijpaden modelleren.

Om zo'n pad zichtbaar te maken, krijgt het van Inkscape standaard attributen als een lijndikte en een kleur (groen) toegewezen. Beide kun je achteraf nog aanpassen.

## Blauwdruk

Nu gaan we aan de slag. Selecteer uit de toolbox links de lijntool (icoontje met een stift met de tooltip 'Bézier-curven en rechte lijnen tekenen'). Zoom sterk in op de foto (met +) en teken de omtrek van de figuur die je los wilt maken door met de muis te klikken voor de afzonderlijke knooppunten. Elke markante hoek moet een knooppunt worden, net als buigpunten in curves, bulten en deuken. Als het pad tussen twee knooppunten een eigen kromming aanneemt en de figuur niet precies volgt, kun je dat nu gewoon negeren. Klik als je aan het eind van de omtrek gekomen bent als

De collage laat het gefotografeerde blazersduo naar voren komen en zorgt tegelijkertijd voor een gekleurd contrast met de zwarte outfits. De slagschaduwen, die een ruimtelijke indruk geven, zijn met vectortools gemaakt.



Via de tabbladen van Vulling en lijn kun je de kleur van het oppervlak van een object of de contour instellen. Onder Lijnstijl pas je de breedte aan.

laatste nog een keer op het startknooppunt, zodat het pad gesloten is.

De kleur en de breedte van de lijn kun je instellen via een icoontje met een penseel in de balk bovenaan (tooltip: 'Kleur, vulling, lijnen') of via 'Object / Vulling en lijn'. Op het tabblad 'Lijnkleur' kies je een goed zichtbare kleur als neonblauw of felgroen. De vulling moet geen kleur krijgen. Als dat wel het geval is, dan kun je dat uitschakelen door op het kruisje te klikken op het tabblad 'Vulling'.

Op het tabblad 'Lijnstijl' kun je de breedte van de lijn instellen – al naargelang de grootte van de afbeelding is een breedte van 0,1 pt, 0,5 pt of zelfs 1 pt geschikt. Je kunt hierbij de vuistregel hanteren dat de lijn goed te zien moet zijn, maar niet te veel details op de foto mag bedekken. Als je heel sterk inzoomt en de lijn ongeveer een breedte heeft van twee pixels op de foto, dan ben je op de goede weg. In onze screenshots zien de lijnen er wat dikker zien, maar dat is alleen voor de duidelijkheid.

Als de omtrek af is, kun je aan het preciesiewerk beginnen. Ter voorbereiding kies je de knooppuntentool (tooltip: 'Paden aanpassen via hun knooppunten') en klik je daarmee op het pad. Alle knooppunten zien er nu uit als witte vierkantjes. Om alle knopen in één keer te selecteren, trek je een groot vierkant om het pad heen. In de balk bovenin kun je nu met één klik op het icoontje dat eruit ziet als een omgekeerde haaienvin alle knooppunten hoekig maken. Dat betekent dat je beide handvatten van een knooppunt afzonderlijk van elkaar kunt bewegen.

## Bijstellen

Na deze voorbereidingen loop je het hele pad nog eens stukje voor stukje na en controleer je of de curve tussen twee knopen de contour goed volgt. Als dat niet het geval is, dan ga je met je muis over het betreffende stukje heen tot er een handje verschijnt en trek je de curve met ingedrukte







Voor het vrijmaken maak je eerst een om-trek met een pad met knooppunten. De ronding corrigeer je in de tweede ronde.

linkermuis in de gewenste vorm. Gecomplieerde s-curves kun je op die manier niet maken, daar moet je de handvatten weer voor gebruiken. Vaak is het ook handig om een extra knoop toe te voegen, daar hoeft je alleen maar op de gewenste plek op het pad voor te dubbelklikken.

Voor uitgesproken ronde stukken als de vorm van de trechter van de saxofonist en de trompet selecteer je de afzonderlijke knopen en verander je die in 'gladde hoeken'. In dat geval koppelt Inkscape de richting van beide handvatten aan elkaar, waardoor in het knooppunt een vloeiende ronding ontstaat.

Soms moet je een extra vlak binnenin een figuur uitsnijden – in ons geval bijvoorbeeld tussen de saxofonist en de borst van de saxofonist. Zulke uitsparingen trek je met een tweede pad na. Vervolgens selecteer je de selectiepijl uit de toolbox (tooltip: 'Selecteer en transformeer objecten'). Hou de Shift-toets ingedrukt en selecteer achtereenvolgens de uitsparing en de buitenste omtrek en kies vervolgens 'Paden / Uitsluiting'. Door het zo ontstane object via het tabblad 'Vulling' van een bepaalde kleur te voorzien, zie je direct of de operatie geslaagd is. Door vervolgens op het kruisje te klikken verdwijnt de vulling weer.

Om een complete persoon met instrument en uitsparing binnenin vrij te maken,



De handvatten van een knooppunt trekken als elastiekjes aan het pad en bepalen de kromming en de richting.

ben je wel een uur bezig. Verlies je bij figuren die in het eindresultaat maar een paar centimeter groot worden, niet teveel in detail, maar concentreer je op de grote vormen. Iets te scherpe hoeken en een iets te ruime uitsnede dragen bovendien bij aan het collagekarakter van je project. Bij krullen en opwaaiende haren moet je compromissen sluiten, tenzij je ze meteen door vectorobjecten wilt vervangen zoals bij de afbeelding aan het begin van dit artikel.

## Maskeren

Als het snijpad klaar is, trek je met de selectiepijl een rechthoek om foto en pad, zodat je ze samen selecteert. Vervolgens klik je met de rechtermuisknop en selecteer je 'Afsnijden instellen'. Via dit zelfde snelmenu kun je het afsnijden op elk moment weer opheffen en afbeelding en pad weer van elkaar scheiden.

Via 'Filters / Vervaging / Randen naar binnen vervagen' kun je ervoor zorgen dat de rand van de losgemaakte figuur licht vervaagd wordt. De mate van vervaging kun je weer instellen onder 'Vulling en lijn'. Hou dit wel beperkt, zodat het effect subtiel blijft.

Als er meerdere mensen op de oorspronkelijke foto staan, zitten er vaak vreemde handen, haren of gebruiksvoorwerpen

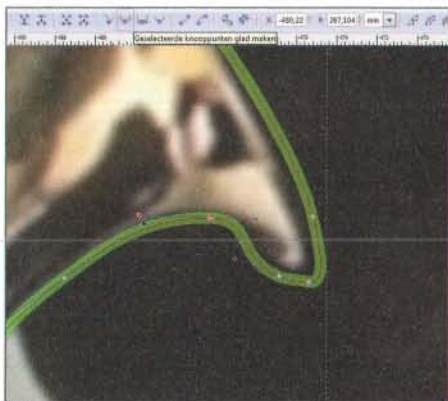
voor de figuur die in de collage eigenlijk de hoofdrol moet krijgen. Bij een van onze foto's zit de krul van de viool voor het colbert van de trompettist. Normaal gesproken zou je zulke elementen vooraf met een beeldbewerkingsprogramma wegwerken. In ons geval was dit feit er aanleiding voor om beide figuren onder de taille in een egaal zwart silhouet over te laten lopen en op die manier de vioolkrul te bedekken.

Om dat voor elkaar te krijgen, hebben we voor het lossnijden van de foto eerst een kopie van het snijpad gemaakt. Via het tabblad 'Vulling' hebben we die zwart ingekleurd, maar geen lijn als contour gegeven (voor de duidelijkheid is er op de afbeelding wel een te zien). Door in plaats van het geheel blauw gekleurde symbool het pictogram met verloop (tooltip: 'Lineair verloop') te kiezen en op het groene icoontje van de verlooptool te klikken, kun je het verloop instellen. Standaard is de as waarmee je het verloop instelt horizontaal. Daarom hebben we die eerst gedraaid. Vervolgens hebben we het controlepunt in het witte gebied zo verschoven dat die in het midden en net onder de trompet ligt. Op dezelfde manier hebben we het zwartpunt naar het kruis verplaatst.

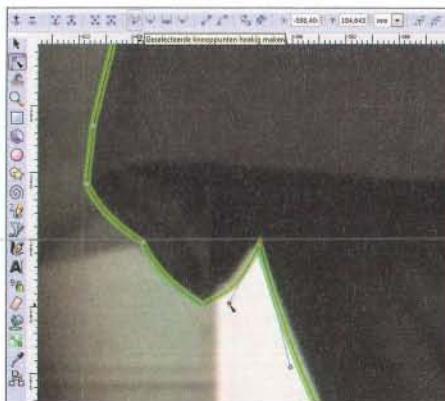
Je kunt het maskeringsobject nu precies over de originele figuur leggen door ze beide te selecteren en 'Object / Uitlijnen en verdelen' te kiezen. Vervolgens kies je dan onder 'Verdelen' zowel voor 'Linkerzijden uitlijnen' als 'Bovenzijden uitlijnen'. En voilà, de vioolkrul is verdwenen en de figuur loopt uit in een elegant silhouet. Zo niet, dan kun je de figuur via 'Object / Volledig naar beneden halen' onder de maskering schuiven.

## Schaduwen

Om te voorkomen dat de figuren ergens in het luchtledige voor de achtergrond zweven, moeten ze een slagschaduw krijgen die meteen ook de beeldruimte afbakt. In Inkscape kan dit door een figuur te selecteren en te kiezen voor 'Filters / Schaduw en gloed / Slagschaduw', maar daar



'Vloeiende hoeken' zijn vooral geschikt om gebogen contouren met een paar knooppunten vloeiend na te trekken.



Bij scherpe hoeken worden de handvatten onafhankelijk van elkaar ingesteld – de juiste keus voor insnijdingen.



Als je twee paden elkaar uit laat sluiten, zorgt het binnenste pad voor een opening in het oppervlak dat door het buitenste wordt beschreven (hier blauw ingekleurd).



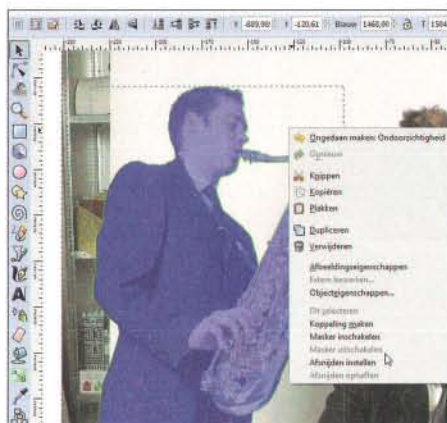
kun je een schaduw niet scheef mee laten vallen. Dat geeft niks, een beetje handenarbeid levert ook aanschouwelijke resultaten op.

Je hebt eerst nog een extra kopie van het snijpad nodig, die je zoals hierboven beschreven met een zwart verloop vult. In dit geval moet die echter helemaal vanaf de kruin (50% ondoorzichtig) tot de voetzolen (30% ondoorzichtig) lopen. Kies weer voor de verlooptool en schuif beide uiteinden op de gewenste posities. Door op de afzonderlijke controlepunten te klikken, kun je de ondoorzichtigheid precies instellen. Tot slot trek je het middelste controlepunt naar een van beide eindpunten om voor een gelijkmatig verloop te zorgen.

Om de schaduwen in perspectief te krijgen, halveer je met de selectiepijl eerst de hoogte. Als je nog een keer met de pijl op dezelfde figuur klikt, komen er pijltjes in de hoeken om mee te roteren en langs de zijanten om het object scheef te trekken. Hetzelfde effect kun je bereiken via 'Object / Transformeren' op de tabbladen 'Roteren' en 'Scheeftrekken'. Als je de schaduw op deze manier scheef hebt gezet, verplaats je hem naar de doelpositie: de voeten moeten onder de voeten van de eigenlijke figuur komen.

Mochten er achter de figuur nog delen van de schaduw uitsteken die het totaalplaatje verstoren, zoals licht verschoven schoenpunten, dan kan het helpen om de schaduw wat minder breed te maken. Is dat niet voldoende, dan kun je de knooppuntentool als een soort gum gebruiken door knopen te selecteren en met de Delete-knop te verwijderen. Op die manier kun je de contour van de schaduw terugdringen. Als je dat mooi vindt, kun je de rand van de schaduw nog een beetje vervagen.

Meestal zullen de schaduwen van twee personen in dezelfde richting vallen. Als ze wat naar elkaar toe buigen, geeft dat wat meer idee van diepte. Er is echter ook niets op tegen om schaduwen elkaar op surrealistische wijze te laten kruisen als dat past bij het creatieve concept.



Als je een foto en een daarboven liggend pad gezamenlijk selecteert, kun je de laatste als snijmasker gebruiken.

## Beeldruimte

Als achtergrond voor de totale compositie hebben we een textuur gekozen van licht gekreukeld pakpapier. Een tweede, kleinere rechthoek is gevuld met gescand okergeel Japans papier en wordt de muur die bijna het hele oppervlak van de achterkant van de cover inneemt.

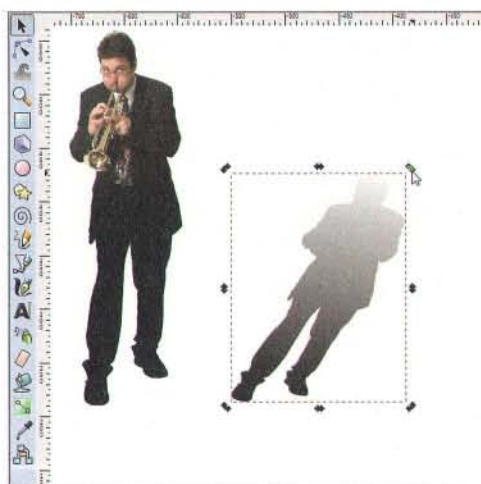
Rechthoeken maak je met de rechthoektool. De eigen texturen voor de vulling moet je eerst importeren. Voeg die in als afbeelding. Vervolgens maak je daar via 'Object / Patroon / Objecten naar patroon' een nieuw patroon van. Als je dan de betreffende rechthoek selecteert kun je op het tabblad 'Vulling' het blauwwit geblokte vlakje aanklikken en het zojuist toegevoegde patroon selecteren.

Op onze cover maken we gebruik van een gesimuleerde penseelstreek om een perspectivisch naar achteren verdwijnende muur te creëren. Als je een grafisch tablet hebt, kun je dat makkelijk uit de vrije hand tekenen met behulp van de kalligrafeertool. Als je deze selecteert, kun je linksboven in het scherm voor een bepaalde stijl kiezen, zoals een kroontjespen, een markeerstift of een penseel. Ook een aantal andere pa-



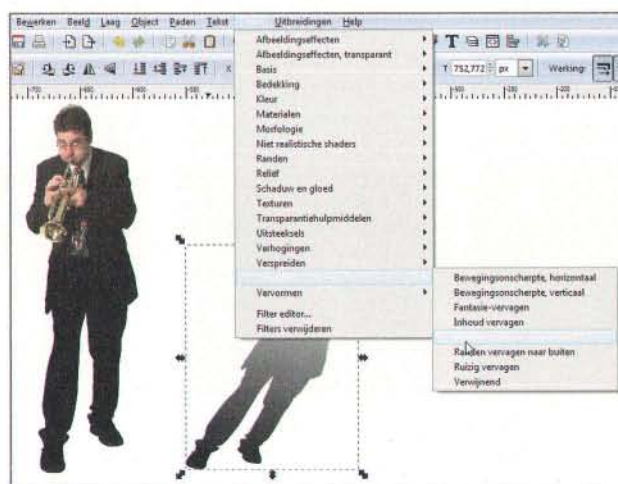
Een voor de helft transparant gevulde kopie van het snijpad maskeert in de volgende stap de storende vioolkruis.

rameters als de breedte en de dekking kun je hier instellen. De kleur stel je op dezelfde manier in als bij objecten. Met de muis is het vrij lastig om op deze manier strakke lijnen te trekken. Als je een penseelstreek met de knooppuntentool selecteert, kun je hem wel wat bijwerken, alleen gebruikt Inkscape in dat geval niet een enkele lijn voor het pad van de penseelstreek, maar de hele contour. Via (eventueel meerdere keren te gebruiken) 'Paden / Vereenvoudigen' verdwijnen al heel wat oneffenheden en vervolgens kun je op de inmiddels bekende manier het pad naar wens aanpassen. Een goed alternatief is om eerst een pad met de lijntool te maken en daar vervolgens een penseelstreek van te maken. Dat kun je doen door met de kalligrafeertool een streep te trekken en deze vervolgens te kopiëren. Dan selecteer je het pad en ga je naar 'Paden / Pad-effect editor' en kies je voor 'Patroon langs pad toevoegen' en vervolgens 'Toevoegen'. Tot slot klik je op het plakicoontje om je penseelstreek als patroon op het pad te plakken. Ook de streken in de kleuren van de regenboog, die de grond onder de voeten van de muzikanten voorstellen, zijn op deze manier tot stand gekomen.

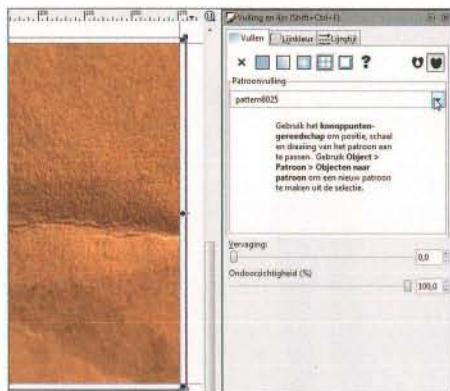


Een kopie van het snijpad, voorzien van een transparantieverloop en daarna vervormd, simuleert een slagschaduw.

Inkscape voorziet willekeurige objecten, zoals hier de schaduw, naar wens van een vervaagde rand.







Je kunt vectorvormen een kleur, een verloop of een patroon van een bitmapafbeelding geven.

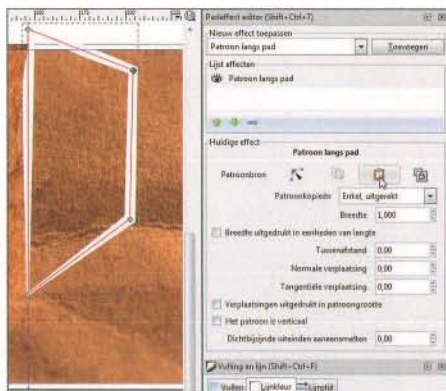
### Dansende tekst

Als de figuren nu achter de texturen en de penseelstreken verdwenen zijn, kun je de wel zichtbare objecten via 'Object / Omhoog' op de achtergrond zetten en daar de figuren weer mee naar de voorgrond halen. Via 'Bestand / Uit Open Clip Art-mediatheek importeren' kun je wellicht nog meer plaatjes vinden om toe te voegen ter verfraaiing van je ontwerp. Deze optie is onder Windows helaas niet beschikbaar, maar je kunt bij [openclipart.org](http://openclipart.org) natuurlijk wel plaatjes downloaden en die vervolgens importeren. Daar hebben we bijvoorbeeld de kat op de achterkant van de cover vandaan gehaald. De schaduw daarvan is weer op dezelfde manier gemaakt als hiervoor beschreven.

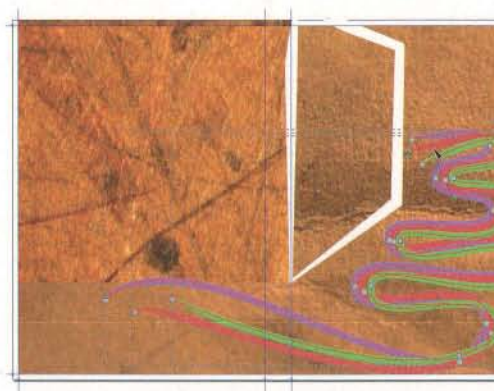
De dvd-titel lijkt uit de saxofoon te komen. Die tekst maak je in eerste instantie gewoon met de teksttool. Vervolgens schakel je over naar de lijntool en schets je een curve. Selecteer zowel de tekst als de lijn en kies voor 'Tekst / Op pad plaatsen'. Op die manier gaat alles vanzelf goed. Je kunt zowel de tekst als het pad daarna gewoon selecteren en bewerken. Je kunt de cursor in de tekst zetten en typen of de tekst via 'Tekst / Tekst en lettertype' aanpassen. De lijn pas je aan met de knooppuntentool.



Je kunt de tekst langs een pad laten lopen. Zowel de tekst als de curve kun je verder bewerken.



Met het effect 'Patroon langs pad' kun je een vectorpad ook omzetten in een penseelstreek.



De bonte penseelstreken brengen leven in de lay-out en vormen een podium waar de muzikanten op komen te staan.

Om de tekst bij het opstijgen uit de saxofoon steeds groter te laten worden, hebben we een typografisch vies trucje gebruikt. We hebben elke letter afzonderlijk geselecteerd en steeds een eigen grootte toegekend die met stappen van 1 punt van 18 naar 36 loopt. Door een smalle, donkere contour van 0,1 pt komt de tekst los van de achtergrond. Voor de vulling van de tekst gebruiken we een verloop tussen vier kleuren. Kies daarvoor het verloopvlakje en klik op de knop 'Bewerken...'. Vervolgens kun je voor elke kleur een overgang toevoegen. Elke overgang wordt als controlepunt op de overlooppas weergegeven. Als je het betreffende controlepunt selecteert, kun je met de pipet een kleur uit de foto aan de overgang toekennen. In dit geval hebben we gekozen voor kleuren uit de saxofoon.

Als je de paginaranden van je eigen layout meteen als snijranden wilt gebruiken, teken je een rechthoek die aan alle vier de zijanten overeenkomt met de paginaranden en geen contouren of vulling heeft. Vervolgens selecteer je alle elementen met Ctrl+A en selecteer je 'Afsnijden instellen' met de rechter muisknop. Dan kun je de cover exporteren als PDF via 'Bestand / Kopie opslaan als' of hem gelijk vanuit Inkscape printen. Als je het professioneler wilt

aanpakken kun je ook snijmarkeringen aan de pagina toevoegen voordat je hem naar PDF exporteert.

### Speeltuín

Als je meer tekst wilt dan alleen een paar tracktitels, kun je in plaats van Inkscape beter een lay-outprogramma als Scribus gebruiken. Daarmee kun je bijvoorbeeld ook tabellen, tekstomloop, inhoudsopgaven en voetnoten toepassen. Bovendien heeft dit programma vergelijkbare tools voor het bewerken van paden als Inkscape, al werkt dat op detailniveau net even anders.

Je kunt in een van beide toepassingen met je ontwerp beginnen en vervolgens overschakelen naar de andere. Voor het uitwisselen van bestanden kun je het PDF-formaat gebruiken, wat beide kunnen openen en exporteren.

Als je een beetje zonder inspiratie zit, dan kun je eenvoudig een tip van het online muziekmagazine NoiseAddicts.com opvolgen en een fictieve cd-cover maken met de titel van een toevallig Wikipedia-artikel als bandnaam, de vier laatste woorden van een willekeurig citaat als naam voor het album en een ergens bij Flickr opgedoken foto als basis. De gedetailleerde handleiding staat bij de softlink aan het eind van dit artikel. Heb je een afbeelding die niet bij de naam van de band of de titel van de cd past, dan snijd je die lekker in stukken, teken je er vectoren overheen of voeg je andere elementen aan je collage toe die het totaal wel meer richting de titel van de cd brengt, of daar net mee contrasteert. Dat kun je accentueren met een zorgvuldig uitgekozen font. Als je daar iets moois van hebt gemaakt, mail het dan ons om te laten zien wat er allemaal kan! (hhe)

 **Softlink 1011126**

### Literatuur

- [1] Peter König, Gratis graphics, Zelf flyers maken met opensourceprogramma's, c't 9/2009, p.118.
- [2] Peter König, Maak je eigen Pop-art, Afbeeldingen combineren en vectoriseren, c't 5/2007, p.94.

**ct**



# Home, Speed Home

Internet, telefoon en digitale media

**NIEUW!**



ADSL  
VDSL

WLAN

Phone

DECT

Media



## Maximaal surfgenot met high-speed internet!

Met Dual-WLAN N, VDSL-snelheden tot 100 MBit/s, een krachtige processor en zijn interne netwerkgeheugen is FRITZ!Box uw perfecte platform voor netwerktoepassingen zoals IPTV, video on demand of mediastreaming. Beleef nu de razende snelheid en de veelzijdige nieuwe mogelijkheden van uw internet-aansluiting met FRITZ!Box!



## FRITZ!Box Fon WLAN 7390 – de nieuwe veelzijdige internetaansluiting

Welkom in de nieuwe breedbandwereld! De FRITZ!Box Fon WLAN 7390 is een indrukwekkend **multitalent**, want hij werkt met iedere aansluiting, koppelt al uw apparaten aan elkaar en geeft u toegang tot het internet met een fenomenale snelheid.

- ADSL en VDSL voor topprestaties tot **100 MBit/s**
- Dual-WLAN N voor gelijktijdig **2,4-GHz-** en **5-GHz-**gebruik
- **Telefooncentrale** met geïntegreerd **DECT-basisstation**
- Intern netwerkgeheugen met **NAS-functionaliteit**
- **Gigabit-ethernet** en twee USB 2.0-aansluitingen
- Vooringestelde **WLAN-versleuteling** en **firewall**

Wat de Fritz!Box Fon WLAN 7390 nog meer kan, verneemt u op [www.fritzbox.eu](http://www.fritzbox.eu)

FRITZ!Box – veelvuldig geprezen in de vakbladen:



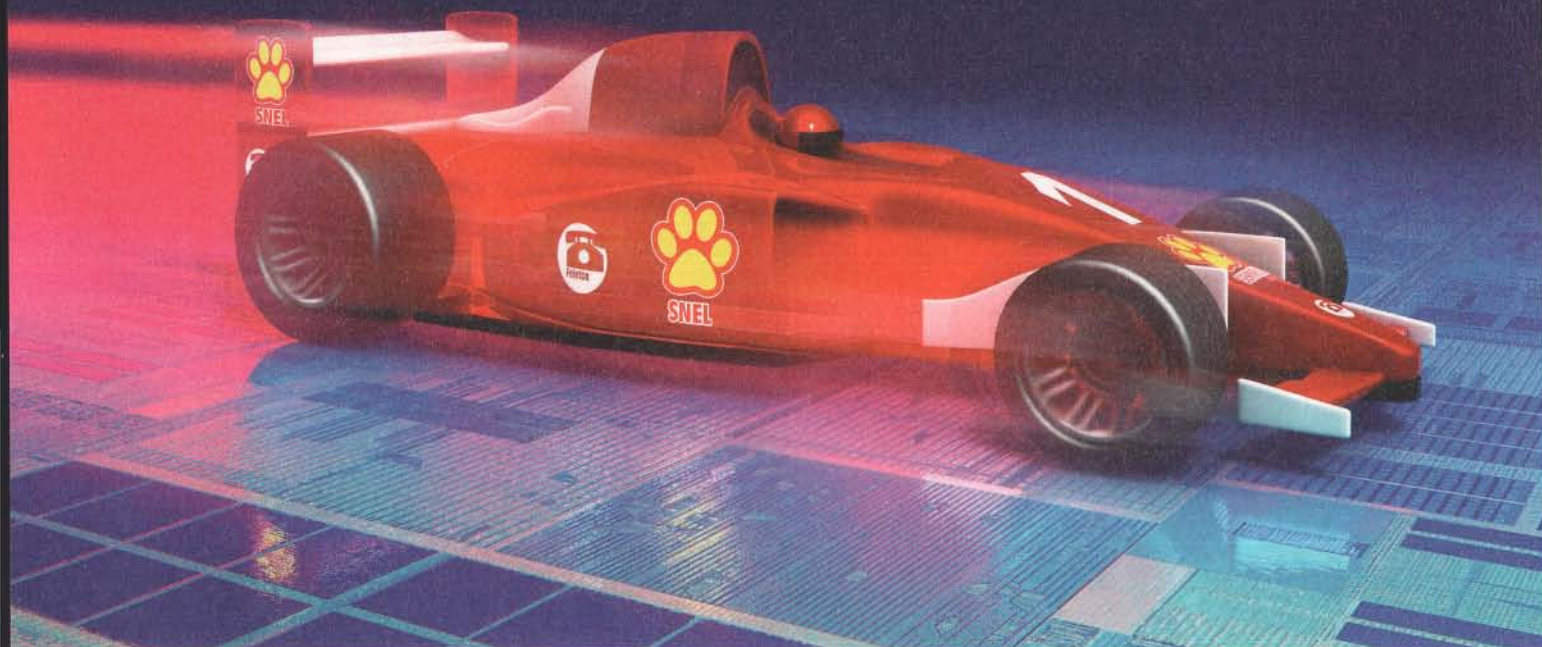


Benjamin Benz

# Sneller dan snel

## Processorturbo's van AMD en Intel

Intels Turbo Boost en AMD's Turbo Core zorgen ervoor dat ook single-threaded programma's voordeel hebben van moderne multicoreprocessors. In dit artikel leggen we uit hoe die turbo's werken en hoe je er optimaal van profiteert.



**D**e processorarchitecten van Intel en AMD zullen niet al te positief zijn over programmeurs van software. Want zelfs acht jaar na de introductie van Hyper-Threading en vijf jaar na het verschijnen van de eerste dualcoreprocessor voor desktops gebruikt het merendeel van de software nog niet eens bij benadering de volledige capaciteit van multicoreprocessors. De wedloop om de hoogste processorsnelheid was voor programmeurs ideaal, maar lijkt toch echt voorbij. Nieuwe processorgeneraties halen extra performance uit steeds meer kernen of uitbreidingen van de instructieset. Alleen als de programma's hun taken over zoveel mogelijk threads verdelen, profiteren ze ook werkelijk van multicoreprocessors.

In de praktijk verveelt een groot aantal kernen zich dood, terwijl er een of twee flink aan

het werk zijn. Dat heeft tot gevolg dat een moderne quadcore met 3,0 GHz en een theoretische rekenkracht van 48 Gflops het soms slechter doet dan een goedkope dualcore, die slechts 27 Gflops kan leveren, maar wel op 3,4 GHz werkt.

Intel was de eerste die trage softwareontwikkelaars nog enigszins tegemoet kwam door misschien wel de slimste innovatie sinds de energiebesparende functie Speedstep: als maar één of twee kernen actief gebruikt worden, wordt het vermogen dat de andere twee of drie kernen zouden gebruiken omgeleid naar de actieve kernen, zodat deze op hogere snelheden kunnen draaien. Met andere woorden: het thermische budget van de slapende kernen wordt door de wakkere collega's benut. Zodoende blijft de totale warmteontwikkeling binnen de perken. De wat simpelere vari-

ant van AMD heet Turbo Core, maar werkt volgens hetzelfde principe.

Turbo Boost en Turbo Core doen een beroep op een aantal bestaande energiebesparende maatregelen, maar de werking en efficiëntie zijn afhankelijk van een paar belangrijke randvoorwaarden. Met name bij Intel zijn die zo met elkaar verweven dat ook grote computerfabrikanten als Dell en Acer hier aanvankelijk problemen mee hadden. In dit artikel gaan we het echter niet hebben over de missers uit het verleden of over de shoot-out tussen AMD en Intel, maar zullen we ons concentreren op de precieze werking van de turbo's en hoe je deze zo optimaal mogelijk kunt gebruiken.

### Toolbox

Als de frequentie van een processor stijgt, hebben de transis-

tors meer spanning nodig om in het kortere tijdsbestek te kunnen schakelen. Hierdoor nemen het energieverbruik en de warmteontwikkeling van de processor sneller toe dan de kloksnelheid. Aan de andere kant levert het koelsysteem van een computer een beperkt thermisch budget, wat wordt aangeduid met de Thermal Design Power (TDP) [1].

Deze elementaire samenhang bleek uiteindelijk funest bij de gigahertzwedloop en maakte de weg vrij voor multicoreprocessors. Bij een goede lastenverdeling halen ze ondanks een lagere frequentie meer performance uit de TDP dan een omhoog geklokte singlecoreprocessor. Bij een slechte lastenverdeling blijven enkele kernen echter ongebruikt en daarmee ook een behoorlijk deel van de TDP.

Het fundamentele idee achter de turbo's van AMD en Intel zit in het dynamisch herverde-



len van die braakliggende TDP. Daarbij worden enkele kernen uitgeschakeld en wordt de rest omhoog geschaald. De totale warmteontwikkeling in de chip blijft dan dus binnen de perken, ook al worden de werkende kernen met de hogere frequentie wel warmer.

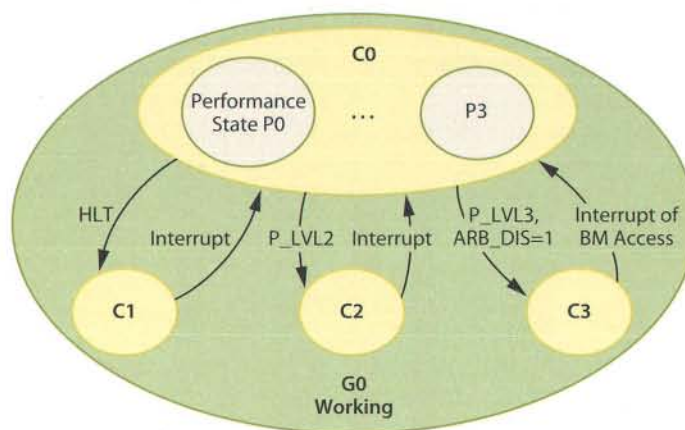
X86-processors beschikken in het kader van de energiebesparende functies al geruime tijd over alle technieken die nodig zijn voor het omhoog klokken en voor het uitschakelen van niet-belaste kernen:

- De complete processor (bij Intel) dan wel elke afzonderlijke kern (bij AMD) kan zijn frequentie verlagen als het besturingssysteem niet de volledige performance nodig heeft. Het besturingssysteem kan uit de voeten met die variabele kloksnelheden omdat het precieze tijden niet – zoals vroeger – van de frequentie afleidt, maar daar bijvoorbeeld de High Precision Event Timer (HPET) voor gebruikt.
- Voor elk afzonderlijk frequentieniveau staat in de ACPI-tabellen van het BIOS een entry met de bijbehorende kernspanning, die de spanningsconverter van het moederbord in een mum van tijd kan instellen.
- Niet belaste kernen gaan in de slaapstand en worden dan losgekoppeld van de werkfrequentie (en bij Intel van de kernspanning).
- Het besturingssysteem kan slapende kernen weer wakker maken respectievelijk omhoog klokken.

## Slapende schoonheden

Hierbij hebben de slaaptoestanden, die in de ACPI-terminologie als C-states worden aangeduid [2], een heel belangrijke rol. Een hoger getal achter de C duidt op een diepere slaaptoestand. De processor verlaagt dan niet alleen de kernspanning en de kloksnelheid, maar schakelt ook caches en complete gebieden op de processor-die uit.

Niet alle processors hebben alle modi en niet bij alle processors werken alle niveaus met dezelfde naam op precies dezelfde wijze. In principe geldt net als bij mensen: hoe dieper de slaap, des te meer tijd er nodig is om weer wakker te worden. Er is bij de processors in ieder geval consensus over de Operating State C0.



**De processor voert alleen in de C0-toestand instructies uit. Die wordt door de ACPI-specificaties in P-States verdeeld. Voor C- en P-States geldt: hoe hoger het getal, des te lager het energieverbruik.**

Alleen in deze toestand worden door de processor instructies uitgevoerd.

Als het besturingssysteem de processor een 'Halt' toeroept, gaat hij over naar C1 (Halt-State) en wordt het uitvoeren van instructies onderbroken tot een interrupt hem weer wakker maakt. De rekenen eenheden krijgen geen kloksignaal meer. Alle caches, registers en interfaces blijven echter actief. Onder bepaalde omstandigheden daalt ook de kernspanning (C1E, Enhanced Halt).

Bij C2 (Stop Grant) respectievelijk C2E (Enhanced Stop Grant) bewandelen de processors al uiteenlopende paden. Sommige ontkoppelen ook de frequentie van de externe interfaces en de klokgeneratoren (PLL) of verlagen de kernspanning. Andere processors slaan deze modus over.

Voor Intels Turbo Boost speelt de (Deep) Sleep alias C3 een belangrijke rol. Vanaf deze modus geldt een kern als inactief en mag een collega zijn thermisch budget overnemen. In C3 doet een kern er geen moeite meer voor om zijn caches coherent te houden en worden die voor het ingaan van deze modus leeggemaakt. De toestand van de registers blijft echter behouden. De 731 pagina's dikke ACPI-specificatie definieert alleen C0 tot C3, en dat ook nog op een wat vage manier.

De modi C4 en C5 worden door veel desktopprocessors niet gebruikt. In C6 (Deep Power Down) van de Intel-processors worden ook de data uit de registers van de rekenen eenheden in een speciaal gebufferd gebied gezet, waarna Power Gates bijna de complete kern loskoppelen van de spanning.

De Operating State C0 wordt in de ACPI-specificatie onderverdeeld in een aantal P(erformance) States. Hierbij beschrijft P0 de normale toestand met volle frequentie en kernspanning. In P1 rekt de processor wat langzamer dan in P0 en mag ook zijn spanning wat lager zijn. Naarmate het getal achter de P stijgt, dalen frequentie en spanning.

## Turbo Boost

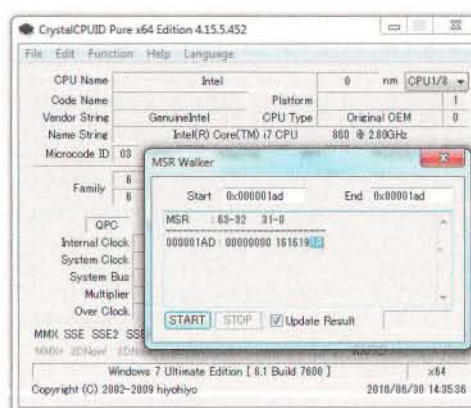
Voordat Intels turbo aanslaat, moeten de temperatuur van de cpu en zijn stroom- en energieverbruik onder bepaalde drempelwaarden komen. Intel heeft op zijn website (zie softlink) grenswaarden staan voor de temperatuur van de chipbehuizing (TCase). Als je de huidige toestand van je processor wilt bewaken, krijg je van diagnoseprogramma's als HWMonitor echter alleen de binnentemperatuur (TJunction) te zien, die telkens enkele graden hoger ligt, omdat het meetpunt dicht bij de warmtebron zit. HWMonitor is net als de andere in dit artikel

genoemde programma's via de softlink te downloaden.

De processor weet zelf wat zijn kernspanning is, want die deelt hij als doelwaarde mee aan de spanningsconverter. Deze geeft via een extra lijn aan hoeveel stroom hij op dat moment levert. Dat analoge signaal is nogal onnauwkeurig, maar voldoende om – vermenigvuldigd met de kernspanning – in te schatten hoe ver de TDP op dat moment benut wordt.

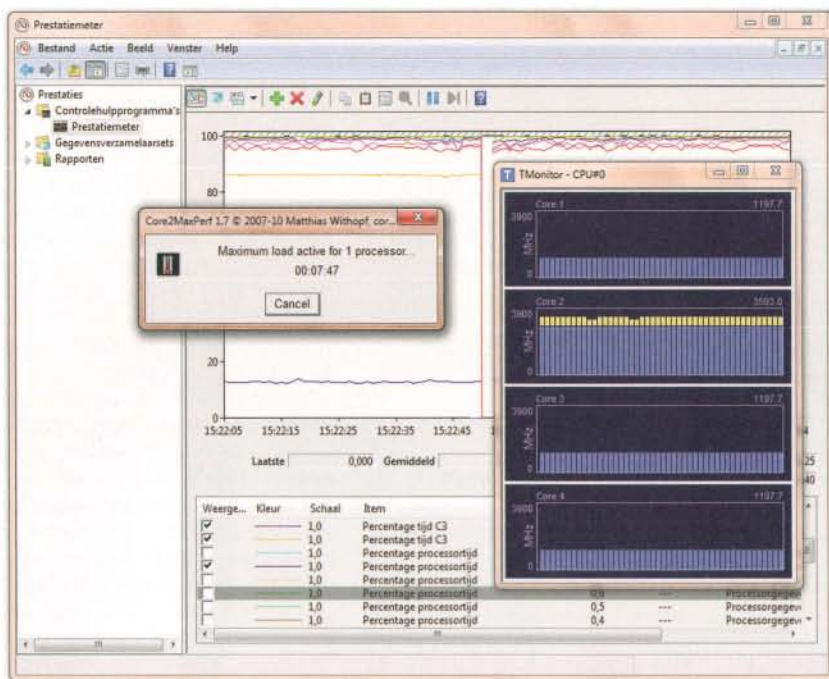
Zolang alle drie de parameters binnen de toegestane perken blijven, die Intel bij iedere processor in de fabriek ingebrand heeft, en het besturingssysteem voor minstens één kern de P0-modus aanvraagt, verhoogt de processor de multiplicator stapsgewijs met telkens één – de frequentie stijgt dan iedere keer 133 MHz. Als de processor de grenswaarden overschrijdt, gaat het met dezelfde stapgrootte weer omlaag. Een processor kan zijn kloksnelheid op die manier tot 200 keer per seconde veranderen. Intel heeft bij de nieuwste modellen een BIOS-optie ingebouwd om de turbo pas in te schakelen als het besturingssysteem meer dan twee seconden in de P0-State blijft.

De maximaal haalbare multiplicator is daarbij afhankelijk van het aantal actieve kernen (C0-, C1- of C2-State). Hoe meer kernen er slapen, des te hoger kunnen de overige kernen geklokt worden. Bij (bijna) alle chips brandt Intel in het silicium hoever een processor bij hoeveel actieve kernen omhoog geschaald mag worden. Nauwkeurige opgaven over de afzonderlijke turbostappen – Speed Bins in jargon – staan in de specsheets van de cpu's, de zogenaamde Specification Updates of in onze regelmatige processoroverzichten [3].



**CrystalCPUID leest onder Windows de waarden van de MSR's. In de onderste 8 bit van het register 0x1AD staat de maximale multiplicator als hexadecimaal getal voor als er maar één kern actief is: in dit geval omgerekend 26.**





Als Core2MaxPerf maar één kern belast, schaalst deze omhoog en moeten de andere bij voorkeur in de C3-modus gaan (blauw). Gemiddeld ligt de processorbelasting alias processortijd (rood) bij deze dualcore met HyperTreading dan rond de 25 procent.

Voor een eerste eigen test start je onder Windows HWMonitor, CPU-Z en TMonitor en gun je de computer enkele minuten de tijd om tot rust te komen. Dan gebruik je het programma Core2MaxPerf. Dat belast een of meerdere kernen met een rekenintensieve eindeloze lus en kent de threads daarbij vast aan afzonderlijke kernen toe. Daarmee is heel nauwkeurig te meten bij hoeveel belaste kernen de frequentie en temperatuur hoever stijgen. Om bijwerkingen te vermijden is het beter om tijdens deze analyse de virusscanner en andere achtergrondprogramma's tijdelijk uit te schakelen.

Als de processor Hyper-Threading ondersteunt, verschijnen in het Taakbeheer van Windows voor elke fysiek aanwezige kern twee logische kernen. De taken die Core2MaxPerf naar kern 0 en 1 stuurt, komen bij de eerste fysieke kern terecht, die voor 2 en 3 bij de tweede, enzovoorts. Turbo Boost kan het thermische budget van een fysieke kern alleen herverdelen als geen van de twee threads iets aan het doen is.

De meeste programma's koppelen zichzelf niet vast aan een kern, waardoor de scheduler van Windows hun rekentaken (zo slim mogelijk) kan verdelen. Welke kernen momenteel wat aan het doen zijn, is te zien bij 'Geschiedenis van processorgebruik' in het Taakbeheer van Windows.

Bij de Prestatiemeter van Windows zie je gedetailleerder hoeveel tijd de processor in welke C-States doorbrengt. Hiervoor

Je kunt de maximale grenzen van de afzonderlijke multiplicators ook uit het Model Specific Register (MSR) van de cpu lezen. Dat gaat het makkelijkst onder Linux, als de msr-tools geïnstalleerd zijn:

```
rdmsr -f 7:0 -d 0x1ad
```

levert de onderste 8 bit van de MSR met het adres 0x1AD. Hier staat hoever de Turbo Boost omhoog mag klokken als er maar één kern actief is. De waarde voor twee kernen staat in de bits 15:8, die voor drie in 23:16 enzovoorts.

Onder Windows laat bijvoorbeeld de reportfunctie van het programma CPU-Z de maximale multiplier zien (slechts één kern actief). Gedetailleerder kan dat met diagnosetools als Crystal-CPUID. Bij het ontcijferen en omrekenen van de hexadecimale uitvoer is de Rekenmachine van Windows handig.

Als de uitgelezen waarden onder die van de Intel-sheets liggen, zijn ze door de BIOS-(set-up) waarschijnlijk niet goed ingesteld. Bij sommige BIOS-set-ups kun je de afzonderlijke multiplicators handmatig inperken.

Zoals de tabel laat zien, mogen mobiele processors, die bij normaal gebruik een lagere frequentie hebben, de meeste 133MHz-stappen omhoog doen. De nominale frequentie van de Core i7-720QM is bijvoorbeeld slechts 1,6 GHz. Als maar één kern belast

wordt, bereikt hij echter 2,8 GHz (1,6 GHz + 9 x 133 MHz). Bij twee kernen is dat nog steeds 2,4 GHz (1,6 GHz + 6 x 133 MHz), bij drie of vier kernen blijft er slechts 1,73 GHz over.

Of Turbo Boost – vooral als alle kernen actief zijn – deze maximale waarden ook daadwerkelijk haalt, is ook afhankelijk van hoe sterk de software de afzonderlijke rekeneenheden belast. Als een programma bijvoorbeeld alleen de integer-units gebruikt en alle floatingpoint-rekeneenheden niets staan te doen, komt de processorbelasting nominaal wel tot 100 procent, maar ontstaat er duidelijk minder warmte dan bij code die alle rekeneenheden belast.

## Diagnose en foutopsporing

Wanneer, hoe vaak en in welke mate je eigen Core i-cpu de turbo inschakelt, kun je zien met een minitoepassing met de naam Turbo Boost Technology Monitor, die je bij Intel kunt downloaden. Dat kan met het programma TMonitor van CPUID wat gedetailleerder en ook voor AMD-processors. Dan krijg je ook te zien welke kernen momenteel slapen en welke op turbosnelheid draaien. De grafische weergave van TMonitor lijkt het tegengestelde te laten zien, maar alle kernen van een Intel-cpu hebben te allen tijde hetzelfde kloksignaal. Daar

kunnen ze zichzelf alleen in de slaaptoestanden van loskoppelen. De weergave komt dan ook overeen met een gemiddelde frequentie.

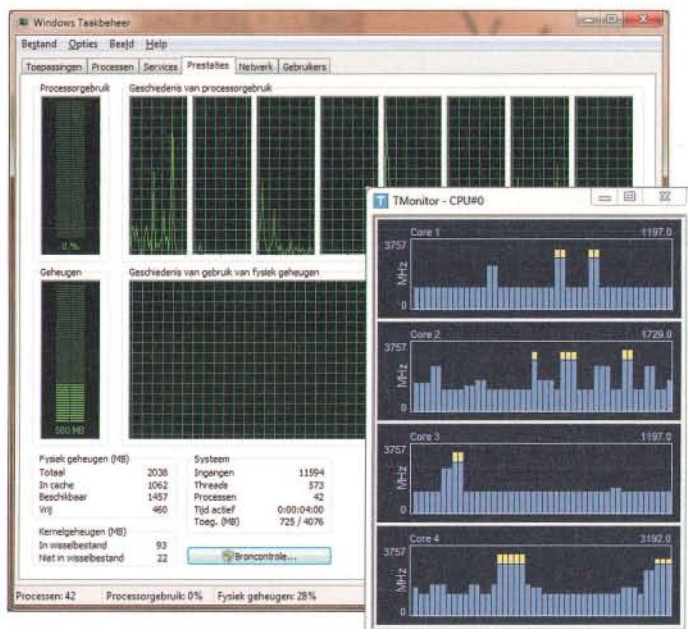
Met name de wat oudere hardware diagnosetools gaan wel eens de mist in: de ACPI-tabellen kennen aan elke P-State precies één frequentie toe. Aangezien er voor de turbostappen echter geen afzonderlijke P-States bestaan, geven de tabellen alleen de nominale frequentie, ondanks dat de cpu sneller draait. Intel beschrijft in een white paper (zie softlink) echter uitvoerig hoe je als programmeur de daadwerkelijke frequentie kunt achterhalen.

## Turbo Boost-niveaus van processors (selectie)

Processor	Nominale frequentie [GHz]	Turbo Boost-niveaus (actieve kernen 1 t/m 6) <sup>1</sup>
<b>Desktop-cpu's</b>		
Core i5-650 / i5-660 / i5-670	3,20 / 3,33 / 3,46	2 / 1
Core i5-750	2,66	4 / 4 / 1 / 1
Core i5-750S	2,40	6 / 6 / 0 / 0
Core i7-860 / i7-870	2,80 / 2,93	5 / 4 / 1 / 1
Core i7-860S	2,53	7 / 6 / 0 / 0
Core i7-920 / i7-940 / i7-960 / i7-975	2,66 / 2,93 / 3,20 / 3,33	2 / 1 / 1 / 1
Core i7-980X	3,33	2 / 2 / 1 / 1 / 1 / 1
<b>Notebook-cpu's</b>		
Core i5-430M	2,26	2 / 2
Core i5-520M / i5-540M	2,40 / 2,53	4 / 2
Core i5-520UM / i7-620LM / i7-620M / i7-640LM	1,06 / 2,00 / 2,66 / 2,13	6 / 4
Core i7-620UM / i7-640UM	1,06 / 1,20	8 / 5
Core i7-720QM	1,60	9 / 6 / 1 / 1
Core i7-920XM	2,00	9 / 8 / 2 / 2
Core i7-820QM	1,73	10 / 8 / 2 / 2

<sup>1</sup>Opgave in 133MHz-trappen, voorbeeldberekening voor Core i5-650: maximale frequentie bij 1 actieve kern = 3,2 GHz + 2 x 133 MHz = 3,47 GHz





Veel programma's – bijvoorbeeld de Rekenmachine van Windows – gebruiken maar één thread en laten de toewijzing over aan het besturingssysteem. Windows geeft de voorkeur aan fysieke kernen, maar niet aan één bepaalde kern. Daardoor wordt steeds weer een andere kern omhooggeschaald.

kun je via het snelmenu van het diagram extra 'Items toevoegen'. De voor Turbo Boost meest interessante optie is 'Percentage tijd C3' onder Processor, die je voor elke kern (instantie) afzonderlijk kunt laten weergeven. Als bij een rustende Windows niet alle kernen het grootste deel van de tijd in de C3-modus doorbrengen, is er iets mis met de configuratie. De Prestatiemeter zet bij 'Percentage tijd C3' trouwens alle C-States vanaf C3 bij elkaar, dus ook de C6-modus.

Onder Linux levert het consoleprogramma `cpufreq-apfer` uit het pakket `cpufrequtils` gedetailleerde informatie over hoeveel tijd de processor in de afzonderlijke C-States doorbrengt en met welke frequentie hij werkt. Bij Intel-processors is echter alleen de hoogste klok-snelheid relevant, omdat de slaapfasen van de niet volledig belaste kernen het (gemiddelde) resultaat vervalsen.

## Therapie

Als uit de test blijkt dat je processor niet of niet ver genoeg omhoog klokt, kunnen daar verschillende oorzaken voor zijn:

- De BIOS-set-ups van sommige producenten hebben een optie om Turbo Boost compleet uit te schakelen. Dit is de eerste verdachte als

een processor zijn nominale frequentie helemaal niet wil overschrijden, ondanks dat zijn temperatuur duidelijk onder de temperatuur blijft die in de specificaties wordt opgegeven.

- Als de temperatuur erg dicht bij zijn grenswaarde komt, is het koelsysteem te zwak, verstoort of kapot. Bij desktop-pc's kun je makkelijk een krachtigere processorkoeler inbouwen, bij notebooks helpt alleen een schoonmaakpoging.
- Als de turbo nooit boven het laagste niveau uitkomt (alle kernen actief), dan houden op de achtergrond draaiende programma's de kernen nog bezig of slaagert het BIOS de diepere laagstapanden. In de BIOS-set-up wordt de optie die daar verantwoordelijk voor is vaak aangeduid met 'C-States'.
- Ook de energiebesparende functie SpeedStep ofwel EIST moet ingeschakeld zijn, zonder deze functie kunnen de C-States niet bereikt worden.
- Bij het Taakbeheer van Windows zie je of er programma's zijn die op de achtergrond ongevraagd rekentijd opeisen en zo de hogere turboniveaus blokkeren. In idle moet het processorgebruik dicht bij de 0 procent blijven.

- Als in de BIOS-set-up geen optimale instelling gevonden kan worden, is waarschijnlijk een BIOS-update nodig.

Als je precies wilt weten welke Speed Bins je processor heeft en hoeveel tijd die in de C3- of C6-modus doorbrengt, kun je die gegevens vinden in de Model Specific Registers (MSR) van je cpu. In een white paper van Intel (zie softlink) staat welke bit wat betekent en hoe je de fixed-functie Performance Counter met zelfgeschreven programma's kunt benaderen.

Uit de broncode van de Linux-driver `intel_ips.c` blijkt dat een processor nog veel nauwkeuriger zou kunnen vertellen waarom hij op een gegeven moment niet naar de turbo-modus overgaat, wat het BIOS hem oplegt of hoe dicht het verbruik tegen de grenswaarden aankomt. Deze driver moet in een komende kernelversie via Intelligent Power Sharing de turbomodus van grafische en rekenkernen van mobiele processors coördineren. Daar staat ook een verwijzing in naar het spannende document '26489' alias 'Nehalem BIOS Writer's Guide', waar Intel helaas het stempel 'classified' op heeft gezet.

## Turbo met K

Bij sommige speciaal geselecteerde processors – te herkennen aan een 'K' in de naam – stelt Intel geen bovengrens aan de afzonderlijke multiplicatoren.

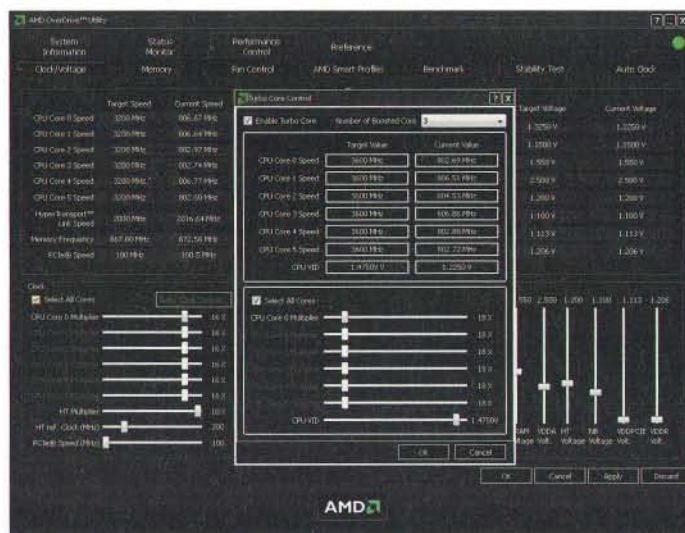
Dat maakt het overklokken bijzonder simpel en elegant, omdat je zo selectief de frequentie van de kernen kunt beïnvloeden en daar maar weinig bijwerkingen bij ontstaan. Ook kunnen – of beter: moeten – alle energiebesparende functies actief blijven.

De BIOS-set-up moet voor de K-processors echter nog andere parameters beschikbaar stellen, maar die kun je bij Intel bij de standaardprocessors niet aanpassen. Dat zijn de maximaal toegestane TDP en de maximale stroom. In theorie mag een processor de turbo alleen aanzetten zolang geen van beide waarden overschreden wordt. In de praktijk zijn de spanningsconverters van sommige (overklok)moeilijkheden echter niet helemaal eerlijk tegen de processor over het feitelijke energieverbruik. Op die manier is ook met standaardprocessors de beperking van Turbo Boost te omzeilen. Maar dan krijgt het koelsysteem wel (soms aanzienlijk) meer te doen.

Tenslotte kunnen overklok-kers bij de K-processors ook nog een dynamische spanningstoename definiëren. Die wordt dan alleen toegepast als de turbo actief wordt. Voor alle andere toestanden gelden de zinvolle en zuinige instellingen uit de ACPI-tabellen.

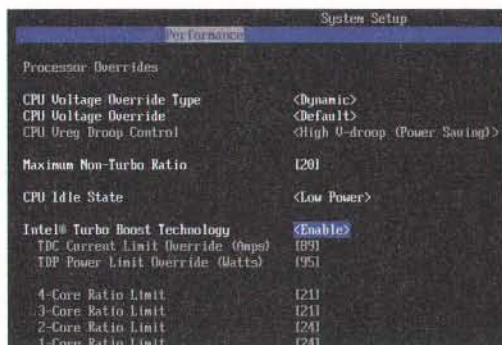
## Turbo Core

AMD doet bij haar versie Turbo Core lang niet zo ingewikkeld

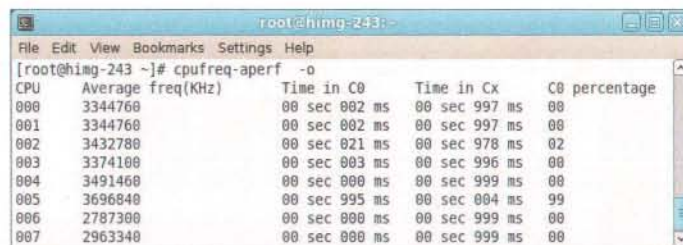


Met AMD Overdrive kun je instellen vanaf hoeveel kernen TurboCore actief moet worden en hoeveel de frequentie moet stijgen.





Voor Core i-processors uit de K-reeks kun je in de BIOS-set-up de afzonderlijke turbotrappen handmatig instellen.



Bij Linux kun je met het consoleprogramma cpufreq-aperf kijken welke kernen hoe lang slapen en hoe hoog de turbo de kloksnelheid instelt.

als Intel. Als de helft van de kernen niets te doen heeft, mogen de andere precies één vaste trap – afhankelijk van de cpu met 400 of 500 MHz – omhoog. Daar zijn dan ook de diepe C-States niet bij nodig, het is voldoende als de inactieve kernen naar de C1-modus overgaan, nadat ze hun kloksnelheid eerst tot 800 MHz verlaagd hebben. Dat komt voornamelijk doordat de afzonderlijke kernen van een AMD-processor met uiteenlopende kloksnelheden kunnen werken. Voor Turbo Core zijn dan ook geen speciale opties in het BIOS nodig.

Intels Turbo Boost is technisch gezien wat geraffineerder, maar op één punt zijn de ingenieurs van AMD toch slimmer geweest: zij ontkoppelen de P0-toestand van het besturingsstelsel van de P-States van de processor. Als het besturingsstelsel de volle performance vergt (P0), gaat de processor naar de P1- en niet meteen naar de P0-State. Wat de cpu betreft staat P1 dus niet – zoals voorheen – voor het eerste slaapniveau, maar voor een reguliere bedrijfsmodus. De cpu werkt dan dus op de nominale frequentie, zodat de turbo volledig consistent met het bovenbeschreven concept van de P-States het hoogste cpu-performanceniveau P0 kan opeisen (zie tabel onderaan).

Dat heeft op zijn beurt een aantal voordelen: aan de ene kant hoeft je je – in tegenstel-

ling tot bij Intel – niet in allerlei bochten te wurmen om met software de turbokloksnelheid uit te lezen. Aan de andere kant ontstaat er in de ACPI-tabel zo ook ruimte voor een extra turbo-entry. Daar kan de processor in de turbomodus bijvoorbeeld een hogere kernspanning (VCore) instellen. Die wordt dan echter op alle en niet alleen op de actieve kernen toegepast omdat AMD – anders dan Intel – geen Power Gating ondersteunt. Dat wil zeggen dat er geen afzonderlijke kernen via speciale transistors van de spanning kunnen worden losgekoppeld.

Ook al komen de AMD-diagnoseprogramma's niet met onjuiste ACPI-entry's, ze hebben ook moeite om de kloksnelheid in de turbomodus correct uit te lezen. Veel programma's geven daarom gewoon de kloksnelheid van de eerste kern. Maar omdat bij een AMD-cpu elke kern zelf kan bepalen hoe hoog zijn frequentie is, krijgt het programma bij een processor met vier of zes kernen waarschijnlijk niet de maximale snelheid te zien. De tool AMD Overdrive geeft daarom de kloksnelheid van elke afzonderlijke kern.

Over AMD Overdrive gesproken: bij de processors van de zogenaamde Black Edition biedt het programma een aantal instelmogelijkheden voor Turbo Core. Zo mag je zelf bepalen hoeveel kernen er moeten slapen voordat de turbo actief wordt, en ook de grootte van de turbostap is variabel. Ervaren overklokken kunnen ook de instellingen voor de P0-State van de processor handmatig aanpassen. AMD wijst er echter nadrukkelijk op dat je de processor hiermee overklokt en buiten zijn specificaties gebruikt.

Bij Linux leidt het opsplitsen van de P-States van het bestu-

ringssysteem en van de cpu tot verwarring. De kernels uit de serie 2.6.31, 2.6.32 en 2.6.33 lezen niet alleen verkeerde kloksnelheden, maar de computer draait vervolgens ook nog trager. Bij een test lag het verlies maximaal op maar liefst 27 procent. Dan helpt het om de energiebesparende functie Cool'n'Quiet uit te schakelen, waarmee je dan wel het energieverbruik van het complete systeem in idle met 10 tot 20 watt verhoogt. In de kernel 2.6.34 en de stable-versies vanaf versies 2.6.32.13 en 2.6.33.4 hebben de kernel-ontwikkelaars een door AMD beschikbaar gestelde patch geïntegreerd die het performanceprobleem verhelpt. Enkele distributies hebben die correctie al in hun kernels opgenomen. De medio augustus verschenen Linux-versie 2.6.35 biedt volledige ondersteuning voor Turbo Core.

## Toekomst

Turbo Boost en Turbo Core breiden het concept van de variabele kloksnelheid en kernspanning dat met de energiebesparingsmodi SteadStep respectievelijk Cool'n'Quiet werd geïntroduceerd naar boven toe uit. Met aan de ene kant een stijgend aantal kernen en aan de andere kant enorme hoeveelheden (oude) software die daar weinig of geen profijt van heeft, was dat waarschijnlijk ook nodig. Maar hierbij komen de tot nu toe gebruikte ACPI-schema's en het besturingsstelsel aan hun grenzen. De oplopende P- en C-State-niveaus kenmerken de afzonderlijke spaarmodi en maken het voor software mogelijk om de performancebehoefte te communiceren. Er zouden dan eigenlijk ook meerdere (negatieve) niveaus voor combinaties van

frequentie en kernspanning aan de andere kant van het nominale niveau nodig zijn. AMD heeft met een truc op slinkse wijze wat ruimte voor een dergelijk niveau gecreëerd, maar het besturingsstelsel krijgt daar alleen via omwegen iets van mee. Het is nu aan de ontwerpers van de ACPI-specificatie om de benodigde basis voor de bestaande technische voor-sprong van AMD en Intel na te leveren.

Ook al bieden de turbo's van AMD en Intel voor oudere singlethread-software een extra uitstel van executie, het moge toch duidelijk zijn dat hardwareontwikkelaars niet (weer) de weg van de hoogst mogelijke frequenties moeten bewandelen om de programmeurs te plezieren. Het wordt zaak dat de softwareontwikkelaars hun algoritmes eens goed gaan napluizen op mogelijkheden tot paralleliseren en de taken vervolgens over zoveel mogelijk threads gaan verdelen. Ook als je code alleen voor dual- of quadcores optimaliseert, denk je niet ver genoeg. AMD en Intel hebben al hexacore-processors in de aanbieding voor desktop-pc's. Dankzij Hyper-Treading ziet het besturingsstelsel dan zelfs twaalf virtuele kernen, en in de toekomst zal dat aantal alleen maar stijgen. (mja)



## Literatuur

- [1] Christof Windeck, Hittetgolf, Thermal Design Power: processor-specs sheet en realiteit, c't 10/2010 p. 34
- [2] Christof Windeck, ACPI-ologie, Energiebesparende functies van Windows en hardware gebruiken, c't 5/2008 p. 113
- [3] Benjamin Benz, Kernfysica, Performance en eigenschappen van processors, c't 6/2010 p. 84 **ct**

## P-States bij AMD Turbo Core

P-State besturings-systeem	P-State processor	Aanduiding
P0	P0	Turboniveau
P0	P1	Nominaal niveau
P1	P2	Spaarstand 1
P2	P3	Spaarstand 2
P3	P4	Spaarstand 3
P4	P5	Spaarstand 4



# SUPERMICR<sup>®</sup>

## Resource Optimized

Lean, High-Efficiency, High-Performance Servers



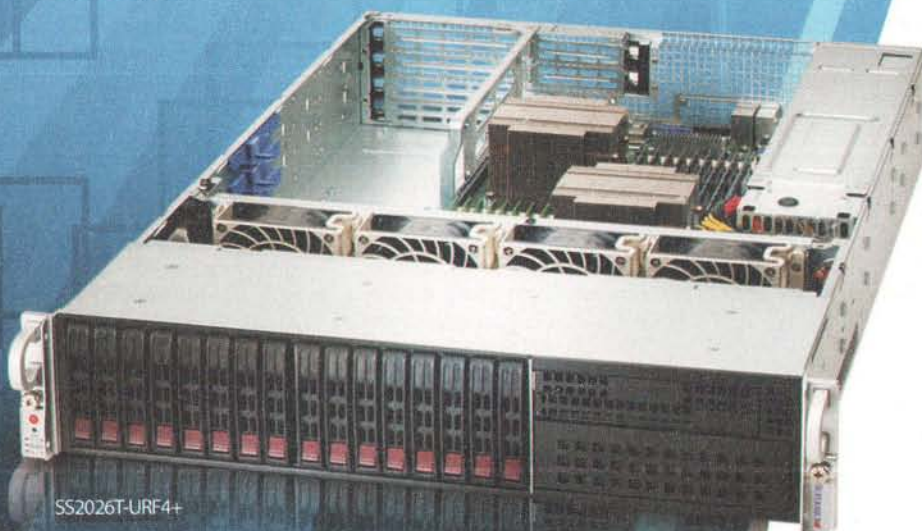
SS6026T-URF4+  
SS6026T-6RFT+



SS6016T-6RFT+  
SS6016T-URF4+



SS1026T-URF4+  
SS1026T-6RFT+



SS2026T-URF4+

- Low Power 10GbE Onboard Supports Native Virtualization and FCoE
- 94%+ Platinum Level / 93%+ Gold Level Redundant Power Supplies
- 50% Lower Per-Port Cost Compared to Industry Standard 10GbE Add-On Card
- Onboard SAS2.0 Hardware RAID (on select motherboards) / IPMI / Onboard 10GbE or 4x 1GbE LAN
- 18 DIMMS Support Up to 192GB DDR3 1333/1066/
- UIO (Universal I/O) with 3 Add-On Cards in 1U and 6 Add-On Cards in 2U
- 2.5" and 3.5" SAS2.0/SATA HDD Solutions Available



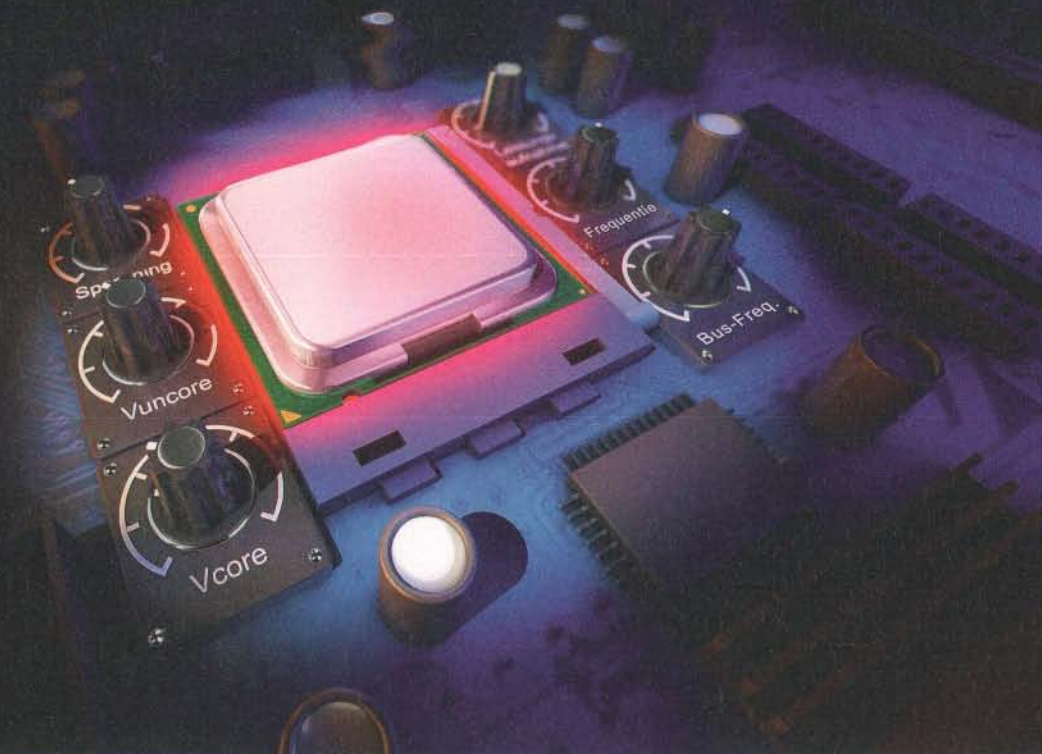
# TWP

computers

[www.twp.nl](http://www.twp.nl)  
[info@twp.nl](mailto:info@twp.nl)

©Super Micro Computer, Inc. Specifications subject to change without notice. All logos, brand names, campaign statements and product images contained herein are copyrighted and may not be reprinted and/or reproduced, in whole or in part, without express written permission by Supermicro Corporate Marketing. All other brands and names are the property of their respective owners.





Benjamin Benz

# Spanningsveld

## Processors: zuinigheid vs. kracht

Geen enkele waarde heeft zoveel effect op het energieverbruik, de warmteontwikkeling, de stabiliteit en de levensduur van een moderne processor als de kernspanning. Maar hoe komt dat eigenlijk?

**H**oewel je wellicht anders zou verwachten, hebben overklokken en mensen die hun pc zo energiezuinig mogelijk willen maken wel degelijk wat gemeen. Voor beide groepen geldt namelijk dat de spanning over de processorkern, de zogenaamde core voltage, erg bepalend is voor het succes. Dat komt mede doordat de verschillende halfgeleidereffecten pas vanaf een bepaalde minimumwaarde perfect samenwerken. En hoe sneller de chip, des te hoger ook deze spanning moet zijn. Aan de andere kant kan een hogere spanning ook al snel tot oververhitting leiden. Om een goede balans tussen snelheid en energieverbruik te vinden, kunnen moderne processors de kloksnelheid en kernspanning afhankelijk van de belasting dan ook elke paar milliseconden aanpassen.

Om de energiehonger te beperken, zijn moderne processors bovendien uitgerust met de energiebesparende functies Cool'n'Quiet (AMD) en Speedstep

(Intel). Als de processor even niets te doen heeft, zorgen deze functies ervoor dat de kloksnelheid en kernspanning automatisch worden verlaagd. En het moet gezegd worden: dat werkt behoorlijk goed. Toch is er wel een maar, want overklokken zonder dat je de kernspanning handmatig verhoogt is eigenlijk onmogelijk.

Zowel voor degenen die het laatste beetje performance uit hun processor willen persen als voor degenen die via undervolting de energiebesparende functies een paar watt willen helpen besparen, is het verhelderend om een blik op de processen binnenin de processor te werpen. In dit artikel proberen we namelijk het verband tussen kernspanning, kloksnelheid, warmteontwikkeling en levensduur duidelijk te maken.

### Wonderland

Op processor- of zelfs systeemniveau gaat het al snel om een paar honderd watt en tientallen ampère.

res. Dat komt doordat in processors en zeker in computers veel effecten en componenten bij elkaar komen. Om dit duidelijk te maken, nemen we net zoals Alice in de film een flinke slok 'Pishsolver potion' en volgen we het witte konijn op een uitstapje in de wonderlijke wereld van de halfgeleiders. Daar zorgen CMOS-poorten ervoor dat elektrische stromen geschakeld worden, ladingen worden doorgelaten en er überhaupt met bits en bytes gerekend kan worden.

Het basiselement van elke processor is de transistor. Tegenwoordig gaat het dan met name om MOSFETs (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor). Maar hoe werkt zo'n transistor? Om je een beeld te kunnen vormen, moet je je een rubberen slang voorstellen die een waterbron (source) met een afvoer (drain) verbindt. Op die slang staat een theepot (gate). Zolang de theepot leeg is (een logische '0') stroomt het water onbelemmerd door de slang. Vul je de theepot (een logische '1'), dan wordt de

slang steeds verder afgeknepen tot de waterstroom op een bepaald moment helemaal stopt. Deze schakeling werkt volgens het zogeheten verarmingsmodel ('depletion'), omdat er water door de slang stroomt zolang er geen of te weinig water in de theepot zit. Bij de complementaire zelf-blokkerende schakelaar staat de pot op een wipplank, waarvan de tegenovergestelde kant de slang dichtknijpt (zie linker afbeelding). Pas boven een bepaalde vulhoogte kiept de wip plotsklaps om en gaat er weer wat lopen (verrijkingsmodus, 'enhancement').

In het ideale geval zouden zowel de pot als de slang volstrekt dicht zijn en zou door de dichtgeknepen slang geen druppel water meer stromen. In de praktijk lekt echter niet alleen de pot (Gate Leakage) maar ook de door de wip afgeknepen slang (Subthreshold Leakage). Als de druk stijgt, nemen bovendien de verliesstromen toe.

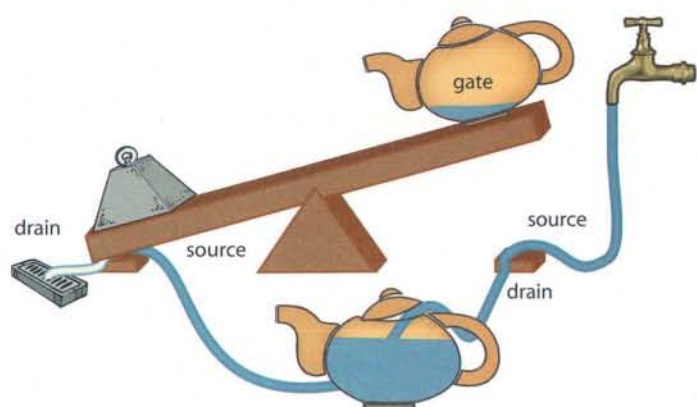
Als je deze twee basistypen met elkaar combineert, kun je met de ene theepot de vulling van een andere pot controleren. Zo ontstaat de eenvoudigste basisstructuur van een rekenunit, de inverter, en wel in een bijzonder waterbesparende vorm. Het uitgangssignaal van een inverter is tegengesteld aan dat op de ingang, dus als het ingangssignaal '1' is, leidt dat tot een '0' en vice versa.

Bij de inverter verbindt een doorlatende watertransistor de doelpot met de waterbron en zit er een blokkerende transistor in de afvoer. De stuurpot staat op een wip die de toe- of de afvoer open laat en de andere daarbij afknijpt.

Als de stuurpot vol is (ingang '1') blokkeert de wipplank de toevoer van de doelpot en gaat de afvoer open. Na korte tijd is de doelpot leeggelopen (uitgang '0'). Zodra je de stuurpot hebt leeggemaakt (ingang '0'), kiept de wipplank om en begint de slang de doelpot te vullen (uitgang '1'). In de doelpot zit dan – na een schakeltijd – water als het in de stuurpot laagwater is en andersom.

Het grote voordeel van deze tegengestelde koppeling is dat – afgezien van kleine, maar onvermijdelijke lekkages – er alleen bij een toestandswijziging water verbruikt wordt. Dat betekent echter ook dat elke schakelactie water kost. Als dat schakelen vaker gebeurt, wordt ook het waterver-





Als de stuurpot (gate) leeg is, laat de wip de watertoevoer open en knijpt tegelijkertijd de afvoer van de doelpot dicht. De doelpot loopt dan vol.

bruik hoger, proportioneel aan de schakelfrequentie.

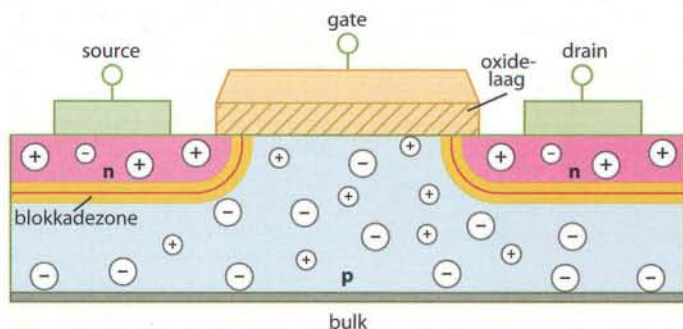
Als je de waterinverter goed bekijkt, ontdek je een groot probleem. Het duurt namelijk een tijdje voor de stuurpot via de relatief dunne slangen volloopt, de wipplank omkiept, de doelpot leeggelopen is en uiteindelijk de nieuwe waarde heeft aangenomen. Naarmate het systeem sneller moet schakelen, valt deze latentie meer en meer op. In het ergste geval heeft de wipplank nog geen stabiele toestand bereikt als er weer geschakeld moet worden en blijft de plank in een zweeftoestand hangen. Storende effecten als het trillen van de tafel – omdat het konijntje weer eens rondhuppelt – bepalen dan met welke waarde de rekenunit verderwerkt.

Je kunt dat wel een beetje oplossen met trucs als het verkleinen van de theepotten en de wipplank en een goede uitbalancering, maar uiteindelijk blijft er maar één keuze over: om hetzelfde waterniveau – dat een precies en snel omschakelen van de wipplank garandeert – in een kortere

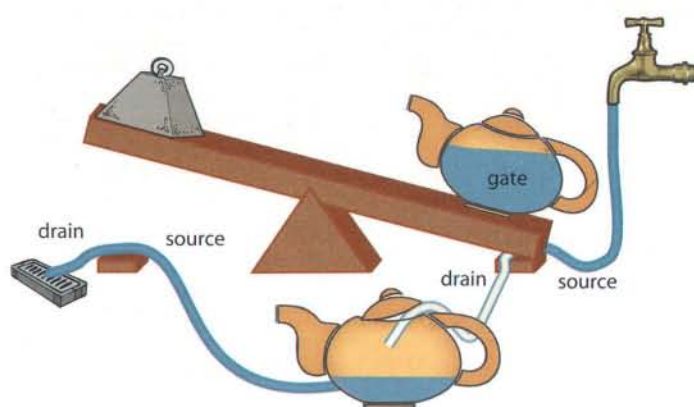
tijd te bereiken, moet je de waterdruk verhogen zodat het water sneller stroomt. Dat leidt op zijn beurt weer tot niet onbelangrijke wrijvingsverliezen in de slangen.

### Nanowereld

Bij halfgeleiders bestaat zo'n inverter uit twee veldeffecttransistors (field effect transistor, FET). Deze schakelaars hebben drie verbindingen, source, drain en gate, en werken op een vergelijkbare wijze als de beschreven teaparty. Of er tussen source en drain stroom loopt of niet, wordt door een elektrisch veld geregeld. De veldsterkte is afhankelijk van het aantal ladingsdragers op de gate, oftewel van de elektrische spanning tussen gate en siliciumsubstraat (zie afbeelding). In theorie ligt de magische grens tussen een logische '0' en een '1' bij de threshold-spanning ( $V_{th}$ ), vanaf waar het geleidingsvermogen van de transistor sterk toeneemt.  $V_{th}$  ligt bij moderne transistors tussen de 200 en 300 mV en daalt naarmate de structuurgroottes kleiner zijn.



Bij een n-kanaal-MOSFET verenigen de vrije ladingsdragers bij de twee PN-overgangen van de n-gedoteerde drain en source en het p-gedoteerde substraat zich met elkaar. Er ontstaat een blokkadezone zonder vrije ladingsdragers.



Deze theepot-inverter gebruikt – in het ideale geval – alleen water als er geschakeld wordt. Als de stuurpot vol is, blokkeert de pot de toevoer.

Aangezien echter zowel de bedrijfstemperatuur als kleine schommelingen in de structuurgroottes binnen de productietoleranties  $V_{th}$  al kunnen beïnvloeden, voegen processorontwerpers een flinke bufferzone toe. Bij de nominale klokfrequentie geldt een spanningsniveau onder ca.  $0,1 \cdot V_{core}$  als een '0' en alles boven  $0,9 \cdot V_{core}$  als een '1'.

De optimale waarde van de kernspanning  $V_{core}$  is vooral afhankelijk van de kloksnelheid, want in de extreem korte tijd van een kloktik (0,33 ns bij 3 GHz) moeten voldoende ladingsdragers naar de gate stromen zodat de transistor betrouwbaar omschakelt. In een rekenunit zitten een groot aantal transistors achter elkaar. Aan het einde van de klokcyclus moet ook de uitgang van de laatste transistor in de keten een stabiel signaal leveren.

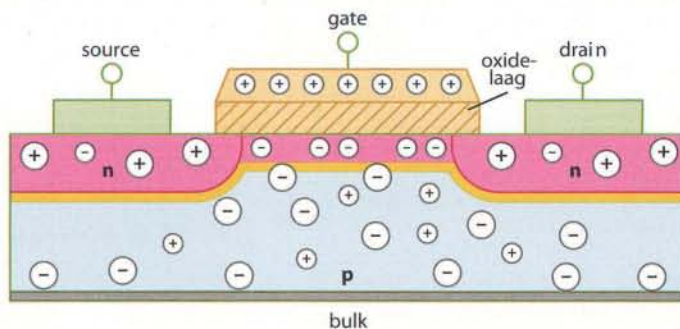
Vanaf een zekere kloksnelheid is dat niet meer gewaarborgd en lezen de volgende poorten een signaal dat op dat moment nog aan het stijgen of dalen is, maar zijn eindwaarde nog niet heeft bereikt. Wat er dan gebeurt, is

afhankelijk van het toeval. Alles is mogelijk, variërend van rekenfouten tot systeemcrashes. Kleine weergavefouten in een actiespel zijn misschien nog door de vingers te zien, net als incidentele crashes op bijzonder hete dagen, maar in extreme gevallen kunnen onopgemerkte rekenfouten bij telebankieren of de belastingsaangifte zeer pijnlijk zijn.

Als je in dat geval de kernspanning verhoogt, wordt de ladingskromme van de gate steiler en zal de benodigde veldsterkte sneller bereikt worden. Hoe hoog de spanning dan moet zijn, is afhankelijk van de geometrie en de materiaaleigenschappen van de transistors.

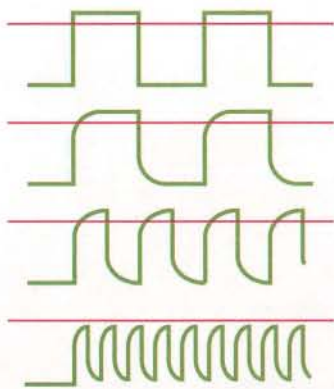
### Verliezen

De ohmse weerstand tussen de source en drain van een afzonderlijke transistor en tussen de maar enkele nanometers brede banen tussen de gates zorgt ervoor dat het vermogensverlies kwadratisch toeneemt met de elektrische spanning. Een (te) hoge kern-



Gate en bulk vormen een condensator. Als je die oplaadt, ontstaat er een elektrisch veld en verzamelen elektronen zich bij de grenslaag. Die vormen nu een n-geleidend kanaal waardoor er een stroom tussen de source en drain gaat lopen.





In tegenstelling tot een ideaal blokvormig signaal (boven) springt een echt signaal (midden) door laadprocessen niet direct na een flank naar de nieuwe waarde. Als de frequentie stijgt, blijft er op een gegeven moment niet meer voldoende tijd over om de drempelwaarde te bereiken (onder), wat weer tot fouten kan leiden.

spanning leidt dus tot een enorme warmteontwikkeling.

Behalve dit weerstandsverlies kost ook iedere schakelactie bij de CMOS-inverter energie, omdat ladingstraggers weg- dan wel toe moeten stromen. De capaciteit van een enkele gate is slechts voldoende voor relatief weinig ladingstraggers, maar door het enorme aantal van ongeveer een miljard transistors en de zeer hoge kloksnelheden (ca. 3 GHz) van een moderne processor, ontstaan er elektrische stromen tot 100 ampère. Dat is voldoende om elektrisch te kunnen lassen! Het is dan ook niet verwonderlijk dat meer dan de helft van de contacten van een LGA1156-processor verantwoordelijk zijn voor de voedingsspanning.

Op twee verschillende plekken binnen een FET kunnen lekagestromen ontstaan. Om te beginnen glijpen er ook bij een geblokkeerde tunnel nog enkele ladingstraggers van source naar drain (Sub-Threshold Leakage). In onze analogie is dat een wipplank die de slang niet compleet blokkeert. Ten tweede is door het krimpen van de structuren in de laatste jaren ook de dikte van de isolatielaag tussen gate en substraat fors gedaald. Intel berekende die recentelijk op nog maar vijf atoomlagen en zag zich voor het 45nm-proces genoodzaakt om het isolatiemateriaal niet meer van siliciumdioxide maar met hafnium te maken, zodat er niet te veel ladingstraggers vanuit de gate naar het substraat glijpen. In ons watermodel zou deze Gate Leakage overeenkomen met lekkende theepotten.

Terwijl de Sub-Threshold Leakage vooral bij een processor die idle is te merken is, domineren bij een stijgende klokfrequentie en dus stijgende spanning de weerstandsverliezen en de ladingveranderingen. De vraag naar meer spanning en dus ook

meer vermogen, is door de chipproducenten nog enigszins te ondervangen door steeds kleinere structuren. Maar daarbij daalt dan ook de verbindingsdikte van de geleidende structuren, waardoor de weerstand en de lekkagestromen weer toenemen.

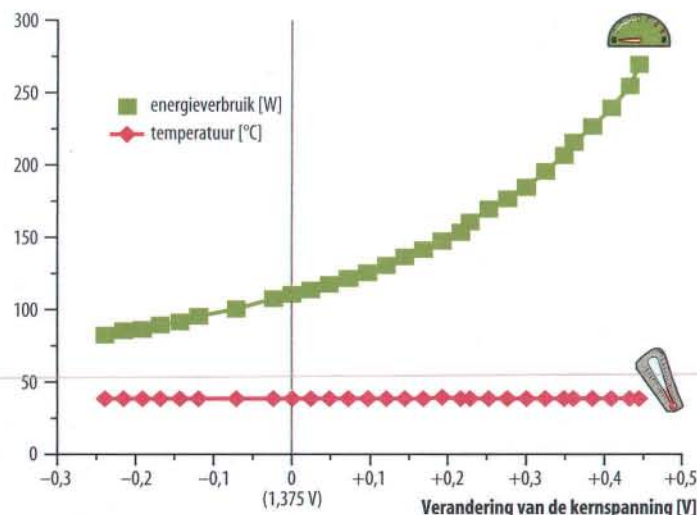
Uiteindelijk waren de thermische problemen een paar jaar geleden tegen het einde van de gigahertzwedloop niet meer te beheersen. Sindsdien schommelen de kloksnelheden van de standaardprocessors rond de 3 GHz.

## Selectie

Maar genoeg over de details van deze wondere wereld, het is tijd om, zoals Alice in de film, een stuk 'Opelkuchen' te eten. AMD en Intel testen tijdens de productie van een moderne processor de werking van de vele miljoenen transistors op elke afzonderlijke chip. Daarbij wordt voor een bepaalde kloksnelheid gemeten welke kernspanning nodig is om de chip stabiel te laten draaien

zonder oververhit te raken. Of een silicium-die uiteindelijk een high-end desktopprocessor, een mobiele chip of een low-end aanbieder wordt, wordt door de producent pas op dat moment bepaald. De waarden voor de spanning en kloksnelheid worden in de chip gebrand en zijn te vinden in de ACPI-tabellen. Deze tabellen worden op hun beurt weer door bijvoorbeeld de energiebesparingsfuncties gebruikt om bij onbelaste of niet volledig belaste processors de kloksnelheid en de kernspanning te verlagen.

Daar speelt ook de spanningsomvormer op het moederbord een belangrijke rol bij. De processor meldt via het Voltage Identification Signal (VID) welke spanning hij graag wil hebben. De spanningsregelaar moet die spanning dan binnen een extreem korte tijd leveren. De eisen aan de voedingsspanning worden door Intel zeer nauwkeurig beschreven in het document Voltage Regulator Down (VRD). Een groot aantal moederbordfabrikanten heeft de spanningsomvormer echter als marketing-instrument ontdekt en maakt reclame met tientallen fasen en dynamisch in- en uitschakelen van afzonderlijke fasen. Maar als je geen extreme overkloker bent en dus geen stikstof- of compressorkoeler gebruikt, heb je daar maar weinig aan. Dan heb je de keuze: ofwel je houdt de omvormer binnen de gestelde grenswaarden en de processor draait stabiel, of je doet dat niet en je computer zal crashen. Daar zit maar zelden iets tussenin.



Zelfs kleine verhogingen van de nominale waarde van de kernspanning leiden – zelfs bij dezelfde kloksnelheid en temperatuur – tot een forse stijging van het opgenomen vermogen.

## Verdeel en bespaar

Een moderne processor werkt niet met een enkele spanning, maar met meerdere spanningsgebieden, zogenaamde Voltage Planes. Zo kan de chipfabrikant – of de tuner – heel nauwkeurig de spanningen voor een bepaalde kloksnelheid instellen. Dat helpt bij het besparen van energie en bij het voorkomen van oververhitting.

Bij AMD's K10-cpu's werken bijvoorbeeld alleen de rekenunits en de L1- en L2-caches met snelheden van 3 GHz. Een Phenom II X2 555 heeft een kernspanning van circa 1,4 volt nodig om bij 3,2 GHz betrouwbaar te kunnen werken. Het northbridge-deel met crossbar-switch, L3-cache en geheugencontroller werken daarentegen op slechts 2 GHz en nemen genoeg met 1,2 volt. Dat is eveneens voldoende voor de HyperTransport-interface, die op slechts 1 GHz draait, maar met componenten op een veel grotere afstand, zoals de chipset, moet communiceren. De RAM-modules en de daarvoor benodigde besturingslogica van de processor hebben daarentegen 1,5 volt nodig, de oscillatie-units (PLL) zelfs 2,5 volt.

Intel maakt onderscheid tussen een core- en uncore-gedeelte (normaliter 1,1 volt). Tot dat laatste deel behoort ook de geheugencontroller. De eigenlijke geheugenmodules hangen ook hier aan een ander, onafhankelijk spanningsniveau en de PLL's krijgen bij een Core i5-750 1,8 volt.

De waarden die een cpu-producent aan iedere afzonderlijke chip meegeeft, hebben altijd een kleine marge. Daarmee zorgen AMD en Intel ervoor dat de processor met een aantal verschillende koelsystemen en spanningsomvormers in een groot temperatuurbereik lange tijd stabiel werken. Deze marges kun je gebruiken om de kloksnelheid van de processor een paar procent op te schroeven of om net andersom de kernspanning wat te verlagen om energie te besparen. Je moet daar echter geen wonderen van verwachten. Een betere performance merk je meestal pas vanaf zo'n 20 à 30 procent en dat kun je eigenlijk niet bereiken zonder de kernspanning te verhogen. Ook het besparen van een of twee watt valt in het niet vergeleken met wat andere computeronderdelen verbruiken.



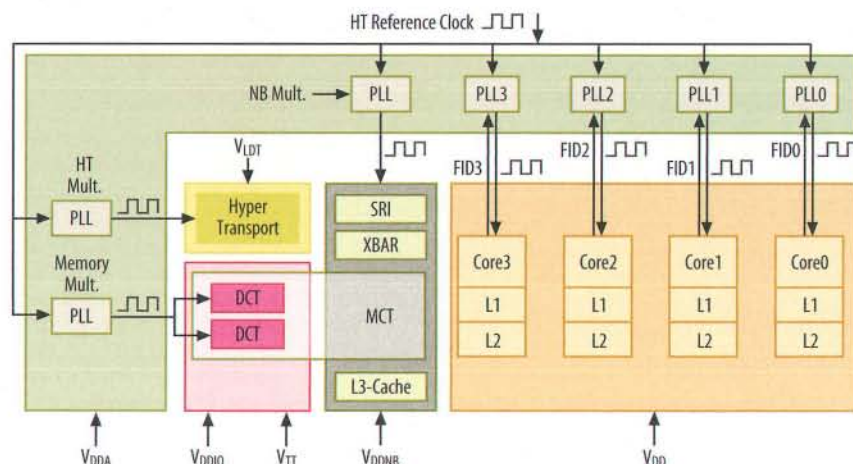
Beide scenario's zijn ook niet helemaal zonder risico omdat ze buiten de fabrieksspecificaties zelf moet achterhalen of de processor – onder alle mogelijke omstandigheden – stabiel blijft draaien. Bovendien maken de energiebesparende functies het moeilijker om de kernspanning te verminderen omdat de meeste BIOS-set-ups je alleen maar het hoogste klokkniveau (P0) laten wijzigen (zie vorig artikel). Voor een zeer zuinig gebruik is echter bijna nooit dit hoogste niveau (bij volledige belasting) doorslaggevend, maar wel de idle-toestand. In die toestand halen Intel-processors de spanning toch al van de rekenunits en caches af. AMD-chips kennen deze Power-Gating (nog) niet, maar hebben wel mechanismen om het energieverbruik in onbelaste toestand zover te reduceren, dat de kernspanning er nauwelijks nog toe doet.

Tot overmaat van ramp zit er nog een automatisme in heden-daagse processors dat tot verwonderende meetresultaten leidt. Om dit te illustreren moet je de kernspanning met tools zoals CPU-Z eens meten. Wie dat doet krijgt zelfs bij volledige belasting niet de hoogste waarde te zien die in de BIOS-setup te vinden is. Afgezien van meet- en regelonnauwkeurigheden is dat vooral te wijten aan de dynamische spanningsdaling (Vdroop). Intel schrijft in de vorm van zogenaamde Loadlines voor dat de spanning bij stijgende stroomsterkte weer ietsjes moet dalen. Dat helpt om bij zeer snelle wisselingen in de belasting bepaalde storingen onder de duim te houden.

Als je de processor duidelijk merkbaar wilt overklokken, kom je er niet omheen om de spanning van elk afzonderlijk frequentiedomein aan de nieuwe kloksnelheid aan te passen. Dat geldt zowel voor de kern als voor de geheugencontroller en de RAM-modules. De spanning in een plane moet natuurlijk wel bij de ingestelde kloksnelheid passen. Helaas is er geen manier om dit makkelijk te berekenen. Dit zul je dus per onderdeel met trial-and-error moeten uitvissen. Ook op één en hetzelfde moederbord kunnen twee processors van dezelfde productielijn verschillende voedingspanningen nodig hebben.

Als je zelf gaat experimenteren, geldt de simpele vuistregel: zo hoog als nodig, zo laag als mogelijk. Alleen zo kun je een stabiele

**Een K10-processor heeft in essentie vijf verschillende Power Planes. Elk van die planes heeft een eigen voedingspanning.**



werking waarborgen en tegelijk het energieverbruik en de warmteontwikkeling binnen de perken houden. Het best kun je hierbij in kleine stapjes werken, uitgaande van de nominale situatie. Meer tips over overklokken en over stabiliteitstests in de volgende c't.

De grafiek op p. 140 laat zien hoe sterk het opgenomen vermogen stijgt bij het verhogen van de kernspanning. Als ons testsysteem bij nominaal gebruik (1,375 volt) 111 watt verbruikt, verdubbelt deze waarde al als je de spanning met slechts 0,384 volt verhoogt.

Ook bij een uitstekende koeling kunnen te hoge spanningen onherstelbare schade veroorza-

ken aan de slechts enkele nanometers brede halfgeleiderstructuren. Ook de thermische noodrem van moderne processors biedt daartegen geen soelaas. Zelfs als de chip niet meteen volledig uitvalt, weet je in ieder geval zeker dat de hoge temperaturen, kloksnelheden en spanningen – onder andere door elektro-migratie – het verouderingsproces (degradation) van de chip absoluut zullen versnellen. Hierdoor kan het gebeuren dat de chip na een bepaalde tijd een hogere kernspanning nodig heeft om dezelfde kloksnelheid te halen. Als je een processor binnen de specificaties gebruikt, zul je daar waarschijnlijk ook jaren na het

verlopen van de garantieperiode (3 jaar bij Intels boxed-cpu's) niets van merken, omdat de producent voor voldoende marges heeft gezorgd. Als je die marges echter volledig hebt benut om te overklokken of undervolten, moet je dat af en toe zelf bijregelen. (mja)

#### Literatuur

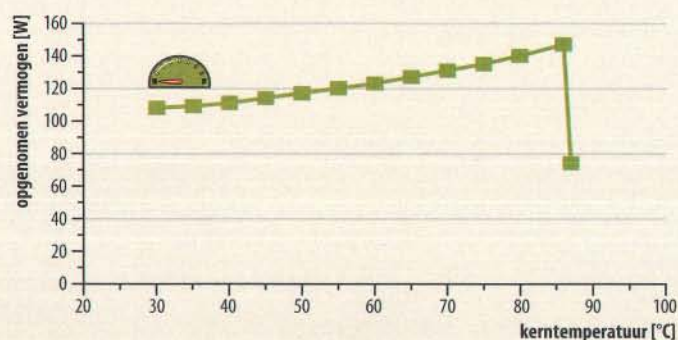
- [1] Christof Windeck, Hittegolf, Thermal Design Power: processor-specsheet en realiteit, c't 10/2010 p.134
- [2] Benjamin Benz, Kernfysica, Performance en eigenschappen van processors, c't 6/2010 p.84
- [3] Benjamin Benz, Phenom Inside, AMD's quadcoreprocessor onder de loep, c't 4/2008 p.106

## Bakoven

Processors en andere halfgeleider-elementen reageren heel gevoelig op temperatuurschommelingen. Bij MOSFET-transistors – de basisbouwstenen van CMOS-processors – neemt bijvoorbeeld de weerstand tussen source en drain in de geleidende toestand toe als de temperatuur stijgt. Hetzelfde geldt voor de lekstroom in geblokkeerde toestand. In het ergste geval is dat het begin van een vicieuze cirkel.

Uit de grafiek blijkt dat het opgenomen vermogen van ons testsysteem bij gelijkblijvende kloksnelheid en kernspanning steeg van 108 watt bij een procestemperatuur van 30 °C tot 147 watt, voordat de processor bij 87 °C aan de thermische noodrem trok.

Hoge temperaturen leiden bij CMOS-processors niet alleen



**Als de procestemperatuur stijgt, stijgt ook het opgenomen vermogen. Bij 87 °C heeft deze processor aan de thermische noodrem getrokken en zichzelf tot 800 MHz afgeremd.**

tot een hoger verbruik, maar verkorten ook de levensduur. De uitvalkans stijgt exponentieel met de bedrijfstemperatuur. Als vuistregel kun je per 10 tot 15 °C temperatuurverhoging op een verdubbeling van de uitvalkans rekenen. Een niet-overklokte processor hoeft je echter niet koste wat kost te koelen. AMD en Intel houden

bij het opgeven van de maximale procestemperatuur al rekening met verouderingsprocessen. Als de temperatuur daar altijd enkele graden onder blijft, garandeert Intel dat de processors van het bedrijf het minimaal drie jaar uithouden. In de praktijk zullen de meeste exemplaren daar een veelvoud van halen.

ct



# Hotline

## WebDAV via Windows Odrachtprompt

**?** Om de online opslag bij mijn provider te benaderen gebruik ik WebDAV. Af en toe gebruik ik daarbij een stationsletter, maar die klikorgie voor het mounten van de drive begint me aardig tegen te staan. De optie 'Opnieuw verbinding maken bij aanmelden' wil ik niet aanvinken omdat ik de stationsletter maar heel af en toe nodig heb. Kan ik de WebDAV-share niet op de een of andere manier via de Odrachtprompt mounten?

**!** Ja, dat kan met het commando `net use`, dus net als bij normale Windows-shares. Om bijvoorbeeld de HiDrive online opslag van Strato als de eerste vrije stationsletter te mounten, geef je het volgende commando:

```
net use * https://webdav.hidrive.strato.com /user:naam
```

naam staat hier voor je gebruikersnaam bij Strato. Daarna vraagt `net.exe` automatisch naar je wachtwoord.

In de lijst met gemounte drives verschijnt de WebDAV-share met de ietwat ingewikkelde aanduiding `\\webdav.hidrive.strato.com@SSL\DavWWWRoot` die je ook in plaats van de `https`-url in het `net use`-commando kunt gebruiken.

Ook het unmounten gebeurt net als bij een Windows-share met `net use`, bijvoorbeeld met

```
net use z: /d
```

als de online opslag als Z: gemount is.

## Foute kleuren door CMS

**?** Ik ben grafisch vormgever en heb voor een klant een design gemaakt dat een heel specifieke kleur moet hebben. De jpeg-afbeelding wordt voor een infopagina naar een ander CMS geüpload. Daar verschijnt de afbeelding dan in een iets andere kleurtint en duidelijk onscherper. Ik vermoed dat het andere CMS standaard een aantal conversieroutines toepast. Wat kan ik doen als ik geen toegang heb tot dat CMS? Licht het aan de jpeg?

**!** Kleuren zijn bij jpeg niet echt veilig, omdat de compressie kleurvelden samenvoegt. Als de compressor op een bepaalde plek een pixel voor het gladstrijken een afwijkende kleurwaarde geeft, valt een verkeerde kleur duidelijk op. Als het contentmanagementsysteem (CMS) het beeld dan herberekent – zoals TYPO3 bijvoorbeeld tiff naar jpeg omzet – kunnen kleuren wel eens verschuiven. Als je al een plaatje in jpeg hebt en het CMS een

beetje slim is, dan worden alleen te grote afbeeldingen geconverteerd. In dat geval zou je zelf al kunnen zorgen dat het plaatje precies de juiste afmetingen heeft, zodat het CMS er niets meer mee hoeft te doen.

Met het gif-formaat kun je kleurveranderingen door compressie vermijden omdat je de kleurentabel handmatig kunt aanpassen. Ook met png bereik je betere resultaten.

Een andere foutenbron is het kleurprofiel. Het plaatje moet in de kleurruimte sRGB staan. Als je in plaats daarvan bijvoorbeeld Adobe-RGB hebt gebruikt, converteert het CMS het plaatje naar sRGB. Zonder dat je daar invloed op kunt uitoefenen.

Of een CMS kleurbeheer ondersteunt en hoe het daar mee omgaat, is meestal nergens vastgelegd. In TYPO3 is het bijvoorbeeld mogelijk om het converteren uit te schakelen of alleen een bepaalde manier van converteren toe te staan. Daarvoor moet je het systeem echter via de beheerinterface kunnen benaderen en dat is bij een site van anderen waarschijnlijk niet het geval.

## VMware speelt vals

**?** Ik heb met behulp van de beschrijving in het artikel in c't 7-8/2010, p.110 een all-in-one-dvd met alle Windows 7-versies in meerdere talen op een dvd gemaakt. Onder VMware kan ik de taal echter niet selecteren, terwijl dat op kale hardware wel lukt.

**!** Als je met VMware Workstation of Player een nieuwe virtuele machine aanmaakt, kun je direct een 'Installer disc' opgeven. Als je hier een set-up-medium voor Windows kiest, geeft VMware een antwoordbestand aan het set-upprogramma om zonder tussenkomst van de gebruiker te kunnen installeren – daarvoor vallen direct enkele vragen weg. Aan de andere kant krijg je bij originele Windows 7-dvd's nu de vraag welke versie je wilt installeren, terwijl die normaliter ontbreekt.

Om te voorkomen dat VMware het antwoordbestand doorgeeft, kies je bij het aanmaken van een VM in plaats van het ISO-bestand de optie 'I will install the operating system later' en mount je de dvd later onder 'customize hardware'.

## Printen met CUPS-PDF

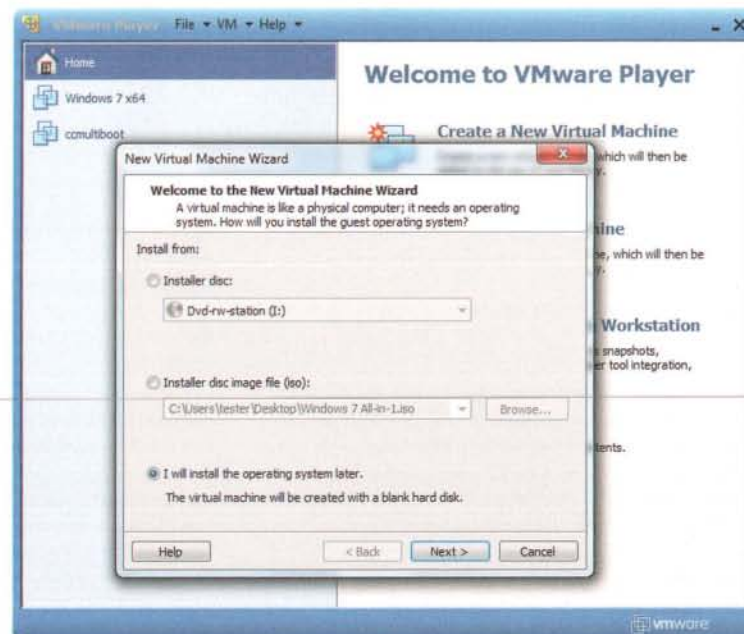
**?** Om snel en zonder veel gedoe met de muis documenten naar PDF om te kunnen zetten, heb ik onder Mac OS X 10.6 de printeruitbreiding CUPS-PDF geïnstalleerd. Met de standaardinstelling werkt alles uitstekend en belanden de gegenereerde PDF's in de standaardmap `/var/spool/cups-pdf/${USER}`. Als ik echter in het configuratiebestand `/etc/cups/cups-pdf.conf` voor de uitvoermap `Out /Users/${USER}/Desktop/cups-pdf` invoer, lijkt het systeem naar het digitale nirwana te printen. Ik krijg ook geen foutmelding. Wat gaat er fout?

**!** Sinds Mac OS X 10.6 (Snow Leopard) werkt de voor het printen verantwoordelijke systeemdienst `cupsd` (CUPS = Common Unix Printing System) onder strikt toezicht van de Mandatory Access Control, door Apple niet helemaal correct een sandbox genoemd. De achtergronddienst daarvan, `sandboxd`, geeft geen foutmelding in de grafische interface, maar voegt aan het logbestand wel

```
sandboxd[xxxx]: pstopdf/yyyy deny file-write* /Users/ik/7
Desktop/cups-pdf/job_NNN-title.pdf
```

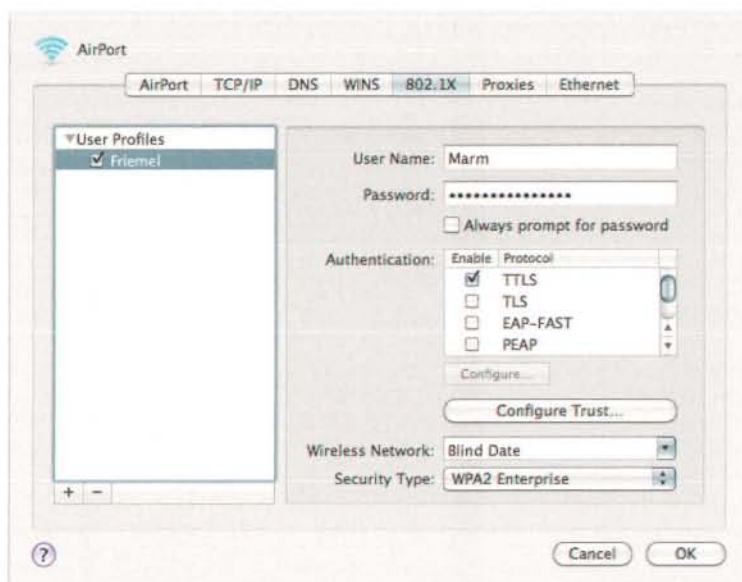
toe. Dit kun je bijvoorbeeld met het programma Konsole achterhalen. `Sandboxd` voorkomt dus dat het printstelsel en zijn extensies de gegenereerde PDF's in de door jou gekozen map kan zetten.

Als je teruggaat naar de standaard uitvoermap, kun je daar in de Finder via een alias snel bij. De onzichtbare directories van de Unix-basis laat hij namelijk normaal gesproken niet zien. Of je vraagt CUPS-PDF met de entry



Als VMware geen antwoordbestand voor automatische installatie aan het set-upprogramma moet doorgeven, kies je bij het aanmaken van een nieuwe VM de menuoptie helemaal onderaan.





Out /Library/Caches/cups-pdf/\${USER}

in cups-pdf.conf om de aangemaakte bestanden op te slaan in een map die sandboxd niet blokkeert en waarvan de inhoud ook in de Finder direct zichtbaar is.

Op internetforums krijg je vaak het advies om in de launchdaemon.org.cups.cupsd.plist bij ProgramArguments de optie '-P' toe te voegen, die in de man-page van cupsd niet genoemd wordt. Dat advies moet je echter om veiligheidsredenen negeren. Deze wijziging sluit cupsd en de bijbehorende uitbreidingen uit van controle door sandboxd. Op die manier zou schadelijke software – onder het mom van een CUPS-uitbreiding – onbeperkt in het systeem zijn gang kunnen gaan.



## Freeradius-server weigert Mac-client

**?** Ik heb Freeradius 2.1.8 voor Ubuntu gebouwd, geïnstalleerd en geconfigureerd. Met mijn iPhone werkt het probleemloos, maar met mijn MacBook (10.6.3) krijg ik geen verbinding. Ik heb TTLS en PEAP geprobeerd. De foutmelding verwees naar de 'inner tunnel' die kennelijk leeg was of niet versleuteld kon worden. Hebben jullie ervaringen met een Mac-client en Freeradius?

**!** We hebben de Radius-authenticatie met de iPad en met verschillende Macbooks met onder andere ook Mac OS 10.6.3 getest en geen problemen ondervonden.

Het is belangrijk dat je bij de uitgebreide instellingen onder 802.1X alleen de authenticatiemethodes PEAP en EAP-TTLS toestaat en EAP-TLS en EAP-FAST uitschakelt.

Je hoeft hierbij niet per se het stamcertificaat te importeren, maar in dat geval moet je het door de server gepresenteerde certificaat wel een keer handmatig accepteren. Let er hierbij op dat je als Inner Authentication Method MSCHAPv2 kiest en de gebruikers-

naam voor de Outer Authentication Method leeg laat.

## Harddisk aarden?

**?** Om het lawaai te verminderen wil ik de 3,5"-harddisk van mijn pc in een trillingsvrij frame inbouwen. Daarbij hangt de harde schijf aan elastische ringen die voorkomen dat mechanische trillingen naar de computerbehuizing geleid worden – maar dat geldt natuurlijk ook voor de stroom. Moet een harde schijf niet met schroeven in de pc-behuizing vastgezet worden om een goede elektrische aardeverbinding van de schijf te garanderen?

**!** Deze vraag kunnen we niet met absolute zekerheid beantwoorden. Onze ervaring is dat harde schijven zonder problemen werken, ook als er geen direct metaalcontact met de behuizing is. Aan de andere kant hebben sommige harddiskproducenten in hun montagehandleiding staan dat de schijven met vier schroeven in de pc-behuizing gebouwd moeten worden voor een goede aarding.

In een 10 jaar oud document schrijft Seagate dat het aarden van een harde schijf beter is tegen elektromagnetische storingen. Dat is zonder meer waar, maar Seagate zegt er niets over hoe sterk deze invloed is. Geaarde metalen pc-behuizingen beschermen de harde schijven die daarin draaien toch al tegen externe storingen. De schijven zijn op hun beurt meestal ook al geaard via twee onafhankelijke kabelverbindingen voor elektriciteit en data, die allebei ook massadraden hebben.

Veel pc-behuizingen zijn voorzien van snelmontagekooien voor 3,5"-drives waarbij kunststof onderdelen de ingebouwde harde schijven elektrisch isoleren van het metaal. Ook van dit soort behuizingen is ons niets bekend dat dit tot meer fouten of zelfs uitval zou leiden. De praktijk doet dus vermoeden dat een vaste verbinding van de harde schijf met de metalen behuizing maar wei-

Om ervoor te zorgen dat ook een Macbook zich bij de Freeradius-server mag aanmelden, mag je alleen de authenticatiemethodes PEAP en EAP-TTLS toestaan.

nig voordelen oplevert – misschien zelfs wel helemaal geen.

## SSH-keycontrole per adres uitschakelen

**?** Ik recycle in mijn netwerk een aantal IP-adressen voor testsystemen. Als ik een nieuw systeem voor het eerst gebruik en via SSH verbinding maak, krijg ik de melding dat de host-identiteit gewijzigd is. Ik wil de controle echter ook niet helemaal uitschakelen of versoepelen. Ik verwijder in dat geval de regels in het known\_hosts-bestand. Is er ook een makkelijkere manier?

**!** Er zijn verschillende manieren om dat te doen. Je kunt bijvoorbeeld een simpel sed-script gebruiken dat de regel van een door SSH gewaarschuwde host uit het bestand verwijdt: `sed -i 42d ~/.ssh/known_host` – dit voorbeeld haalt de 42e regel weg. Het kan ook eleganter door in het configuratiebestand van de SSH-client (op Unix-systemen in ~/.ssh/config) een uitzonderingsregel in te voegen:

```
Host 192.168.26.254
  StrictHostKeyChecking no
  UserKnownHostsFile=/dev/null
```

Met deze regel sla je twee vliegen in één klap. De eerste optie (StrictHostKeyChecking) schakelt de vragen uit die je normaliter bij een SSH-installatie krijgt als je voor de eerste keer contact maakt met de host. De tweede (UserKnownHostsFile) vertelt SSH dat het de sleutels uit het null-device moet lezen en daar ook moet opslaan – met andere woorden: dat ze meteen weer vergeten moeten worden. Om ervoor te zorgen dat de regel toegepast wordt, moet je bij de optie Host de naam gebruiken die je aan SSH bij het aanroepen meegeeft: namen worden dus niet aangepast of aangevuld. Als je niet het IP-adres maar de naam 'vdr' gebruikt, moet er dus bijvoorbeeld Host vdr staan.

## Slideshow als video

**?** Ik wil graag een video met muziek maken van de foto's van mijn digitale spiegelreflexcamera met beeldverhouding 3:2. Maar de videobewerkingsprogramma's die ik heb getest, geven mijn foto's niet correct weer maar vervormen ze naar 4:3 of knippen er zoveel vanaf dat de foto's niet te herkennen zijn. Zijn er alternatieven?

**!** Een videomontageprogramma is niet geschikt voor het weergeven in 3:2 omdat video's in beeldverhoudingen 4:3 of 16:9 gemaakt worden. Voor foto's zal met name die laatste een mogelijke oplossing zijn. Dan moet je het videoproject van meet af aan in 16:9 maken om video- en fotoformaat zo dicht mogelijk bij elkaar aan te laten sluiten. Afhankelijk van het onderwerp kan het ook zinvol zijn om het formaat op 4:3 te zetten of om foto's van een grijze rand te voorzien,



wat dan vooral bij foto's in portretformaat nodig is. Voor een zo goed mogelijke weergave moet je er dus rekening mee houden dat je elke foto voordat je die in het videomontageprogramma importeert eerst moet bewerken met schalen en bijsnijden.

Als je niet beperkt bent tot het medium video, kun je als alternatief ook presentatiesoftware als Microsoft PowerPoint of OpenOffice Impress gebruiken. Hiermee kun je foto's samenvoegen tot een diashow met muziek – met overvloedige en andere effecten. Je hebt dan wel een pc nodig om die af te kunnen spelen.

## VirtualBox en EFI

**?** Versie 3.2 van VirtualBox is uitstekend geschikt om zonder problemen nieuwe software voor Mac OS X in een virtuele machine te testen. Maar de systeemvoorkeuren geven onder 'Beeldschermen' alleen 1024 x 768 pixels als mogelijke resolutie op – het doet er niet toe hoe ik de virtuele machine instel. Moet ik nog een driver installeren?

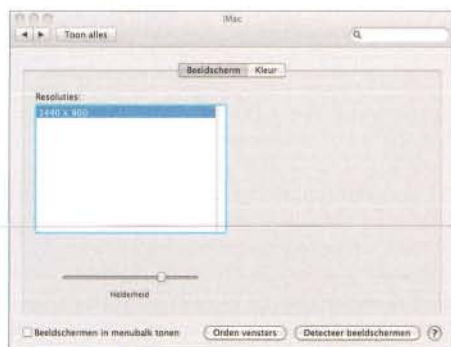
**!** Om een gaststelsel in een virtuele machine (VM) optimaal aan te passen aan de nagebootste hardware, biedt VirtualBox zogenaamde gastuitbreidingen – behalve voor het besturingssysteem van Apple. De menuoptie daarvoor bestaat wel, maar mount bij de aanroep een drive waar geen Mac-compatibele software op staat.

Je moet het dus met slechts één resolutie stellen. Welke dat is, staat in het gebied GOP (Graphics Output Protocol) van de Extensible Firmware Interface (EFI) van de VM. Die kun je via deze interface niet wijzigen, daarvoor moet je de terminal en het commando VBoxManage gebruiken.

Met

```
VBoxManage setextradata <vmname> VBoxInternal2/
  EfIGopMode <modus>
```

kun je de instelling voor de VM met de naam <vmname> instellen. De parameter <modus> moet je vervangen door een van de cijfers 0 t/m 4, die voor de resoluties 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768, 1280 x 1024 respectievelijk 1440 x 900 staan.



Mac OS X heeft als gaststelsel in een virtuele machine van VirtualBox maar één beeldschermresolutie – die is vastgelegd in de EFI.

In de duurdere versies van Windows 7 kun je instellen dat een wachtwoord van een gebruiker nooit gewijzigd hoeft te worden.

## Wachtwoord verloopt

**?** Windows 7 dwingt mij regelmatig om mijn wachtwoord te wijzigen, ook al heb ik dat nooit ingesteld. Hoe kom ik daar weer vanaf?

**!** Bij de duurdere versies van Windows 7 kun je dat doen in het Computerbeheer onder 'Lokale gebruikers en groepen' bij de eigenschappen van je account. De betreffende optie heet 'Wachtwoord verloopt nooit'.

Bij Windows 7 Starter en Home Premium is het helaas niet zo makkelijk, want daar is die computerbeheersnap-in niet beschikbaar. Ook kun je lusrmgr.msc niet aanroepen. Op de volgende manier kan het toch: typ cmd in het zoekveld van het startmenu en bevestig met Ctrl+Alt+Enter. Na een veiligheidscontrole wordt er een Opdrachtprompt met administratieve rechten geopend. Het commando

```
net accounts /maxpwage:unlimited
```

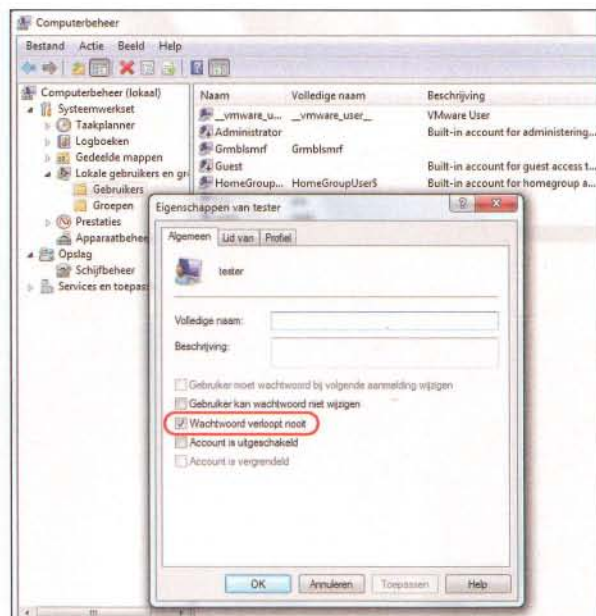
deactiveert het gedwongen wijzigen van het wachtwoord voor alle accounts.

## Fluitend moederbord

**?** Mijn computer heeft een zeer stille cpu-koeler, de harde schijf hangt in rubbers en de voeding is bijna helemaal stil. Eigenlijk zou ik dus niets mogen horen, maar ik word gek van een zacht gefluit waarvan ik de bron niet kan ontdekken. Weten jullie waar dat aan kan liggen?

**!** Er is een aantal onderdelen dat als bron van fluit- en tsjirpgeluiden met een relatief hoge frequentie kan optreden. Wij hebben ooit al eens beschreven hoe je die met een stethoscoop van karton kunt opsporen (zie c't 6/2005, p.143).

Intel beschrijft in de VRD 11.1-specificaties voor de spanningsregelaars, die op de moederborden verantwoordelijk zijn voor de stroomvoorziening van de processor, een andere, moeilijk te vinden geluidsbron. Bij deze schakelingen horen ook piepkleine meerlaagse keramische condensatoren, die in en rond de processorsocket en vaak ook aan de onderkant van de printplaat van het moederbord zitten. Deze Multilayer Ceramic Capacitors (MLCC) egaliseren de kernspanning voor de cpu. Relatief sterke en snelle wijzigingen van deze spanning veroorzaken door het piëzo-



effect mechanische vervormingen van de condensatorkeramiek. Volgens Intel kunnen door energiebesparingsfuncties vooral bij een cpu in idle spanningswisselingen van 0,25 V met een frequentie van rond de 1 kHz optreden. Die zorgen ervoor dat de MLCC's gaan trillen, wat dan weer doorgeleid wordt naar de printplaat waarop ze gesoldeerd zitten. Daardoor kun je een hoog, fluitend geluid horen.

Intel adviseert ontwerpers om bepaalde typen MLCC's te vermijden of die indien mogelijk niet parallel te plaatsen maar ze in tegengestelde richting op de boven- en onderkant van de printplaat te zetten, zodat de tegengestelde trillingen elkaar opheffen. Als je moederbord piept door de MLCC's, kun je daar waarschijnlijk niets tegen doen. Inwisselen voor een ander exemplaar van hetzelfde type heeft vermoedelijk ook geen nut omdat het probleem door de constructie veroorzaakt wordt. Bovendien bestaat er geen geluidsgrens voor moederborden. Een alternatief voor het vervangen van het moederbord zou zijn om de cpu-energiebesparende functie uit te schakelen of te wijzigen door bijvoorbeeld de Enhanced C1 Halt State (C1E) in het BIOS uit te schakelen. Hierdoor kan het verbruik van de pc echter toenemen – afhankelijk van moederbord en cpu met 5 tot 15 watt.

Bij Windows vanaf Vista kun je in theorie via het commandlineprogramma powercfg.exe de cpu-energiebesparingsmodi waar het besturingssysteem gebruik van maakt, nog gedetailleerder aanpassen om bijvoorbeeld de frequentie van het omschakelen te veranderen. Maar dat kan niet bij elke pc en moet afhankelijk van het (ACPI-)BIOS en de cpu op verschillende manieren gebeuren – het Word-document waarin Microsoft de nodige stappen beschrijft (zie softlink), is maar liefst 47 pagina's dik. In de meeste gevallen is het vervangen van het moederbord dus de beste oplossing, al is dat niet de goedkoopste.

 **Softlink 1011142**

**ct**



## Technical Publications BV

in licentie van Heise Zeitschriften Verlag, Hannover

**Uitgevers:** Wien Feitz en Paul Lemmens

**Bezoekadres:** Meijhorst 60-10 6537 KT Nijmegen

**Postadres:** Postbus 31331 6503 CH Nijmegen

**Tel:** 024-3723636 **Fax:** 024-3723632

**Website:** www.ct.nl

**Hoofredactie** Patrick Smits

**Redactie** Marion aan den Boom (madb), Juan Calvino (jca), Herman Heringa (hhe), Michael Janßen (mja), Noud van Kruysbergen (nkr), Marcel van der Meer (mvdm), Jan Mulder (jmu), Johan Schutten (jsc)

**Website** Ravi Lautan, Perry Kniest en Sanne van den Heuvel  
E-mail: webmaster@fnl.nl

**Met medewerking van** Ernst Ahlers, Daniel Bachfeld, Jo Bager, Achim Barczok, Ellen Bauer, Andreas Beier, Benjamin Benz, Detlef Borchers, Herbert Braun, Ron de Bruin, Mirko Dölle, Johannes Endres, Boi Feddern, Hartmut Gieselmann, Sven Hansen, Ulrich Hilgefort, Gerald Himmelein, Christian Hirsch, Jan-Keno Janssen, Patrick Kolla, Peter König, André Kramer, Lutz Labs, Maik Ludewig, Dennis Morhardt, Andrea Müller, Peter Nonhoff-Arps, Stefan Porteck, Christiane Rütten, Peter Schüler, Christiane Schulzki-Haddouti, Johannes Schuster, Peter Siering, Andreas Stiller, Axel Vahldiek, Christof Windeck, Christian Wölbert

## Nieuwsredactie/persberichten

F&L Technical Publications B.V.

o.v.v. redactie c't magazine

adresgegevens zie boven

E-mail: nieuws@ct.nl

## Vragen aan de redactie

E-mail: lezersvragen@ct.nl

## Forum

forum.ct.nl

## Vormgeving

Sander Kleijnen, Roos Reijnen en Mylène Nales

## Abonnementenservice

**Tel:** 024-3723643 **E-mail:** abo@ct.nl

## Advertentieverkoop

**Accountmanager:** Jip van Evert

**Tel:** 024-3723647 **E-mail:** jvanevert@fnl.nl

**Salesmanager:** Michael Bandel

## Traffic/backoffice

Marko Versteeg

**Tel:** 024-3723645 **E-mail:** mversteeg@fnl.nl

## Marketing

Teun van den Acker

**Tel:** 024-3723648 **E-mail:** tvdacker@fnl.nl

**Copyrights** Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald, dat geldt ook als de artikelen via een ander medium gepubliceerd worden. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vernieuwvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

ISSN 1388-0276

# Abonnementenservice

Onze abonnementsafdeling is telefonisch bereikbaar op werkdagen tussen 10:00 en 16:00 uur.

**Tel:** 024 - 372 36 43

Faxen, e-mailen of een brief sturen kan natuurlijk ook:

**Fax:** 024 - 372 36 32

**E-mail:** abo@fnl.nl

**Postadres:**

c't magazine

t.a.v. Abonnementenadministratie

Postbus 31331

6503 CH Nijmegen

Om vragen zo snel mogelijk te kunnen beantwoorden, verzoeken wij u om altijd duidelijk uw naam en adresgegevens te vermelden.

## Prijzen

De prijs van een jaarabonnement (10 nummers) bedraagt € 51,00.

Voor bezorging buiten Nederland en in België zijn wij genoodzaakt extra administratiekosten in rekening te brengen. Losse uitgaven kosten € 5,99.

## Abonneren

Om een abonnement af te sluiten, kunt u gebruikmaken van de antwoordkaart elders in dit nummer of surfen naar [www.ct.nl](http://www.ct.nl). Kies in het linkermenu onder Service voor **Abonnementen**.

## Voorwaarden

De abonnementsvoorwaarden kunt u vinden op onze website. Volg hiervoor dezelfde stappen als hierboven beschreven voor het afsluiten van een abonnement. Alle abonnementen gelden tot wederopzegging en worden automatisch verlengd.

## Ingangsdatum abonnement

Een abonnement gaat in per eerstvolgende uitgave na ontvangst van uw aanmelding. Dus niet met een nummer dat al is verschenen.

## Overige

Het **abonnementsgeld** wordt geïncasseerd per automatische incasso na verschijnen van het eerste nummer van uw abonnement.



Bij betalingen per factuur dient u deze binnen 14 dagen na ontvangst te voldoen.

**Welkomstgeschenken** worden bij betaling per incasso vier weken na ontvangst van het abonnementsgeld opgestuurd. Bij betaling per factuur wordt het welkomstcadeau verzonden zodra de betaling voor het abonnement bij F&L binnen is. Indien het welkomstgeschenk niet meer op voorraad is, ontvangt u automatisch een gelijkwaardig geschenk.

**Bij een adreswijziging** dient u dit minimaal 3 weken voor de daadwerkelijke adreswijziging aan onze administratie door te geven. Wij kunnen anders niet garanderen dat u het tijdschrift tijdig op het gewenste adres ontvangt.

## Buiten België en Nederland

In de overige Europese landen worden de portokosten van de verzending van de bladen in rekening gebracht. Het welkomstgeschenk geldt overigens niet voor abonnees woonachtig buiten Nederland en België.

## Opzeggen abonnement

Opzeggen van uw abonnement dient schriftelijk of per e-mail minimaal 6 weken voor afloop van de abonnementsperiode te geschieden. U krijgt altijd een bevestiging van de opzegging. Eventuele abonnementsaanbiedingen gelden alleen voor nieuwe abonnees, die het afgelopen jaar geen abonnement op c't hebben gehad.



# In de volgende

Nummer 12 verschijnt op 16 november 2010

Wijzigingen voorbehouden



## Smartphones met HD

De camera's van smartphones hebben tegenwoordig al meerdere megapixels – ruim voldoende om foto's te maken van de eerste stappen van je kind of van een leuk feestje. De nieuwste generatie is zelfs al in staat om video-opnames in HD-kwaliteit te maken. De smartphone lijkt zich aan te dienen als vervanger van de digitale camcorder.



## Synchroniseren met Google

Of je nou normaal met een Windows-pc of met een Mac werkt en daarnaast een iPhone of smartphone met Android of Symbian hebt, allemaal kunnen ze synchroniseren met de Google Agenda. Handig, want op die manier heb je je afspraken altijd en overal bij de hand en kun je (indien nodig) ook iets verzetten. Ook kun je een blik werpen op de agenda van iemand anders.

## Nehalem versus Magny-Cours

De topmodellen op de processormarkt zijn momenteel de 8-core Intel Nehalem-EX en de 12-core AMD Magny-Cours. Die laatste zou vooral in grotere 4-socket SMP-systemen tot zijn recht komen. We lieten een server met 48 AMD-kernen de strijd aanbinden met een server met 32 fysieke oftewel 64 logische Intel-kernen.



## Phishingpreventie met DNSSEC

Toen het Domain Name System lang geleden werd ontworpen, was beveiliging nog geen belangrijk issue. Voor cyber-criminelen is het DNS dan ook een makkelijk doelwit. Inmiddels is er met DNSSEC een beveiligingsoplossing voor het DNS die ook nog eens eenvoudig is toe te passen.

## Verhuizen naar een nieuwe pc

Je oude computer wordt wel erg traag en van Windows XP zul je op den duur toch afscheid moeten nemen. Je besluit een nieuwe pc met moderne hardware te kopen waarop Windows 7 eventueel kant-en-klaar is geïnstalleerd. Dolblij met de nieuwe aanwinst vergaat het lachen je snel als je de inhoud van je oude harde schijf wilt blijven gebruiken. Want hoe krijg je die oude bestanden op je nieuwe computer? En is het de moeite waard om ook je programma's over te zetten of wordt het tijd om alles nieuw te installeren?

# Adverteerders-index



Adverteerder	Website	Pag
ASUS		
Computer Benelux	<a href="http://www.asus.nl">www.asus.nl</a>	17
AVM	<a href="http://www.fritzbox.eu">www.fritzbox.eu</a>	131
Bose	<a href="http://www.bose.nl">www.bose.nl</a>	120,121
Easy Computing	<a href="http://www.easycomputing.com">www.easycomputing.com</a>	81
Electronica online	<a href="http://www.elektronica-online.nl">www.elektronica-online.nl</a>	9
Hetzner Online AG	<a href="http://www.hetzner.com">www.hetzner.com</a>	148
Hosting2go	<a href="http://www.hosting2go.nl">www.hosting2go.nl</a>	15
Hostway BV	<a href="http://www.hostway.nl">www.hostway.nl</a>	87
HPS Industrial	<a href="http://www.hpsindustrial.nl">www.hpsindustrial.nl</a>	25
ICT dag	<a href="http://www.ictdag2010.nl">www.ictdag2010.nl</a>	147
InterConnect	<a href="http://www.interconnect.nl">www.interconnect.nl</a>	2
Internet Access Facilities	<a href="http://www.iaf.nl">www.iaf.nl</a>	39
Micropower	<a href="http://www.micropower.nl">www.micropower.nl</a>	13
Netgear	<a href="http://www.netgear.com">www.netgear.com</a>	45
Strato	<a href="http://www.strato.eu">www.strato.eu</a>	7
Supermicro	<a href="http://www.supermicro.nl">www.supermicro.nl</a>	23,111,137
Webstekker B.V.	<a href="http://www.webstekker.nl">www.webstekker.nl</a>	49

## Reageren?

Heb je zelf vragen, opmerkingen of correcties of wil je gewoon je ei kwijt? Bezoek dan ons forum. Daar kun je ook discussiëren of correcties voor artikelen plaatsen. Het forum is bedoeld voor iedereen die c't een warm hart toedraagt. Je vindt het forum op <http://forum.ct.nl>.







c't is aanwezig op

# ICTdag 2010

## editie Midden-Nederland

In de markt ervaren wij elke dag een grotere afstand ontstaan tussen de technische mogelijkheden en het gebruik hiervan. Oplossingen die informatie en communicatie efficiënter maken en toepassingen die echte besparingen opleveren staan ver weg van de dagelijkse toepassing bij veel organisaties.

De ICTdag 2010 editie Midden-Nederland is voor die bedrijven die willen profiteren van de technische mogelijkheden maar vaak niet de tijd hebben om dit uitgebreid te gaan onderzoeken.

Door ons te focussen op bedrijven en organisaties in Midden-Nederland kunnen wij in een kort tijdsbestek een volledig overzicht bieden van de mogelijkheden en de toepassingen van ICT middelen. Wij bieden dit juist in de directe omgeving aan zodat beslissers in een kort tijdsbestek een overzicht kunnen krijgen.

## Wat kunt u deze dag verwachten?

Tijdens een eendaags, gratis toegankelijk, congres en expo willen wij beslissers kennis laten maken met ontwikkelingen en trends in informatie en communicatie. De beslisser heeft de gelegenheid om een aantal plenaire presentaties bij te wonen die in het teken staan van 'Het Nieuwe Werken'

- Altijd en overal kunnen werken en toegang hebben tot uw bedrijfsgegevens
- Beveiliging ontwikkelingen met betrekking tot het flexibel werken
- Data behoefte neemt schrikbarend toe; hoe maakt u uw opslag beheersbaar?
- Werken vanuit de Cloud, toegangsbeheer, identiteitenbeheer, portaalfunctionaliteiten en integratiefaciliteiten
- Trends op het gebied van ICT

## Waar en wanneer?

De ICTdag 2010 editie Midden-Nederland wordt gehouden in de Jaarbeurs Utrecht, op donderdag 18 november 2010.  
Registreren of meer informatie?

[www.ictdag2010.nl](http://www.ictdag2010.nl)

**ICTDAG 2010 MIDDEN NEDERLAND**

is een initiatief van: [www.uniserver.nl](http://www.uniserver.nl) en [www.qfast.nl](http://www.qfast.nl)

organisatie: [www.chainconnection.com](http://www.chainconnection.com)



# HOSTING NEXT LEVEL



Nu € 8  
korting  
voor nieuwe  
klanten!<sup>2</sup>

**HETZNER**  
ONLINE  
DEDICATED ROOT SERVER  
**DE BESTE HARDWARE!**  
**DE BESTE SERVICE!**  
**DE LAAGSTE PRIJS!**

## HETZNER DEDICATED ROOT SERVER EQ 4

- Intel®Core™ i7-920 Quadcore incl. Hyper-Threading-Technologie
- 8 GB DDR3 RAM
- 2 x 750 GB SATA-II HDD (Software-RAID 1)
- Linux besturingssysteem
- Optioneel: Windows Server vanaf 13 € per maand
- Ongelimiteerd data-verkeer<sup>1</sup>
- Herstelsysteem
- 100 GB Backup-ruimte
- Domeinregistratie-robot
- Geen min. contractduur
- Opstartkosten 126 €

**42,- €**  
per maand

## HETZNER DEDICATED ROOT SERVER EQ 6

- Intel®Core™ i7-920 Quadcore incl. Hyper-Threading-Technologie
- 12 GB DDR3 RAM
- 2 x 1500 GB SATA-II HDD (Software-RAID 1)
- Linux besturingssysteem
- Optioneel: Windows Server vanaf 13 € per maand
- Ongelimiteerd data-verkeer<sup>1</sup>
- Herstelsysteem
- 100 GB Backup-ruimte
- Domeinregistratie-robot
- Geen min. contractduur
- Opstartkosten 126 €

**58,- €**  
per maand

## HETZNER DEDICATED ROOT SERVER EQ 8

- Intel®Core™ i7-920 Quadcore incl. Hyper-Threading-Technologie
- 24 GB DDR3 RAM
- 2 x 1500 GB SATA-II HDD (Software-RAID 1)
- Linux besturingssysteem
- Optioneel: Windows Server vanaf 13 € per maand
- Ongelimiteerd data-verkeer<sup>1</sup>
- Herstelsysteem
- 100 GB Backup-ruimte
- Domeinregistratie-robot
- Geen min. contractduur
- Opstartkosten 126 €

**75,- €**  
per maand

## HETZNER ONLINE

Met 'Hosting next level' bedoelen we dat Hetzner Online je de krachtigste dedicatedhostingoplossing biedt die beschikbaar is. De Hetzner Online dedicatedserverprogramma's zijn ontworpen om binnen een extreem stabiele netwerkstructuur een hoger snelheidsniveau te bereiken, gehost vanuit onze eigen datacentra in Duitsland.

Met onze perfecte klantenondersteuning in combinatie met de laagste prijzen overtreffen we wereldwijd de verwachtingen van onze klanten.



**www.hetzner.info**  
**info@hetzner.com**

<sup>1</sup> Onbeperkt dataverkeer. We beperken de verbindingssnelheid als 5000 GB per maand wordt overschreden. Een permanente 100 Mbit/s bandsnelheid is ook mogelijk, voor € 6 per extra TB.

<sup>2</sup> Op alle producten in deze advertentie krijg jij als nieuwe klant € 8 korting op de eerste betaling! Gebruik bij inschrijving de speciale actiecode **192710**. Deze actie loopt tot 19.11.2010.